Keysight U1231A, U1232A, und U1233A Digitale Handmultimeter

Benutzer-
handbuch

KEYSIGHT
TECHNOLOGIES

Anmerkung: Dieses Dokument enthält Verweise auf Agilent. Bitte beachten Sie, dass Agilents Elektronische Test- und Messtechnik jetzt unter dem Namen Keysight Technologies firmiert. Weitere Informationen finden Sie unter **www.keysight.com.**

Hinweise

© Keysight Technologies 2011 - 2015

Kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendwelcher Form oder mit irgendwelchen Mitteln (einschließlich Speicherung und Abruf auf elektronischem Wege sowie Übersetzung in eine fremde Sprache) ohne vorherige Zustimmung und schriftliche Einwilligung von Keysight Technologies gemäß der Urheberrechtsgesetzgebung in den USA und international reproduziert werden.

Handbuchteilenummer

U1231-90027

Ausgabe

Ausgabe 4, Januar 2015

Keysight Technologies
1400 Fountaingrove Parkway
Santa Rosa, CA 95403

Garantie

Das in diesem Dokument enthaltene Material wird im vorliegenden Zustand zur Verfügung gestellt und kann in zukünftigen Ausgaben ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Darüber hinaus übernimmt Keysight keinerlei Gewährleistung für die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen, insbesondere nicht für deren Eignung oder Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck Keysight Technologies übernimmt keine Haftung für Fehler, die in diesem Dokument enthalten sind, und für zufällige Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Ingebrauchnahme oder Benutzung dieser Dokumentation. Falls zwischen Keysight und dem Benutzer eine separate schriftliche Vereinbarung mit Garantiebedingungen bezüglich des in diesem Dokument enthaltenen Materials besteht, die zu diesen Bedingungen im Widerspruch stehen, gelten die Garantiebedingungen in der separaten Vereinbarung.

Technologielizenzen

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird unter einer Lizenz geliefert und darf nur entsprechend den Lizenzbedingungen genutzt oder kopiert werden.

Nutzungsbeschränkungen

U.S. Government Restricted Rights (eingeschränkte Rechte für die US-Regierung). Die der Bundesregierung gewährten Rechte bezüglich Software und technischer Daten gehen nicht über diese Rechte hinaus, die üblicherweise Endbenutzern gewährt werden. Keysight stellt diese handelsübliche kommerzielle Lizenz für Software und technische Daten gemäß FAR 12.211 (technische Daten) und 12.212 (Computersoftware) – für das US-Verteidigungsministerium – gemäß DFARS 252.227-7015 (technische Daten – kommerzielle Produkte) und DFARS 227.7202-3 (Rechte an kommerzieller Computersoftware oder Computersoftware-Dokumentation) bereit.

Sicherheitshinweise

VORSICHT

Ein Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach dem Hinweis **VORSICHT** nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

WARNUNG

Eine WARNUNG weist auf eine Gefahr hin. Sie macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweis mit der Überschrift WARNUNG nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

Sicherheitssymbole

Die folgenden Symbole auf dem Gerät und in der Dokumentation deuten auf Vorkehrungen hin, die ausgeführt werden müssen, um den sicheren Betrieb dieses Geräts zu gewährleisten.

	DC (Gleichstrom oder -spannung)
	AC (Wechselstrom oder -spannung)
	Erdung
	Vorsicht, Stromschlagrisiko (spezifische Warn- und Vorsichtshinweise finden Sie im Handbuch).
	Gerät ist geschützt durch doppelte Isolierung oder verstärkte Isolierung
CAT III 600 V	Kategorie III 600 V Überspannungsschutz

Sicherheitshinweise

Lesen Sie die folgenden Informationen sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät benutzen.

Die folgenden allgemeinen Sicherheitsvorkehrungen müssen während aller Phasen des Betriebs, des Services und der Reparatur dieses Instruments beachtet werden. Durch Missachtung dieser Sicherheitsvorkehrungen oder bestimmter Warnungen an einer anderen Stelle dieses Handbuchs werden die Sicherheitsstandards beim Entwurf, bei der Bereitstellung und bei der vorgesehenen Verwendung dieses Geräts verletzt. Keysight Technologies übernimmt bei Missachtung dieser Voraussetzungen durch den Kunden keine Haftung.

VORSICHT

- Trennen Sie alle Schaltkreise und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie den Widerstand, Durchgang, Dioden oder Kapazität messen.
- Verwenden Sie die entsprechenden Anschlüsse, Funktionen und Bereiche für die Messungen.
- Dieses Gerät eignet sich für einen Betrieb bis zu einer Höhe von 2000 m.
- Messen Sie nie die Spannung, wenn die Strommessung ausgewählt ist.
- Verwenden Sie immer den angegebenen Batterietyp. Die Spannungsversorgung dieses Messgeräts erfolgt mit vier standardmäßigen AAA-1,5-V-Batterien. Achten Sie darauf, die Batterien ordnungsgemäß, mit richtiger Polarität in das LCR-Messgerät einzulegen.

WARNUNG

- **Verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn es beschädigt ist. Prüfen Sie vor Benutzung des Geräts das Gehäuse. Achten Sie auf Risse oder fehlende Kunststoffteile. Achten Sie besonders auf die Isolierung, welche die Anschlüsse umgibt.**
- **Prüfen Sie die Testleitungen auf beschädigte Isolierung und freiliegendes Metall. Prüfen Sie die Testleitungen auf Durchgang. Ersetzen Sie beschädigte Testleitungen vor der Verwendung des Messgeräts.**
- **Verwenden Sie das Messgerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, bei Vorhandensein von Dampf oder in feuchten Umgebungen.**
- **Legen Sie höchstens die Nennspannung (wie auf dem Messgerät gekennzeichnet) zwischen den Anschlüssen oder zwischen dem Anschluss und der Erdung an.**

WARNUNG

- **Verwenden Sie das Messgerät nie in Umgebungen mit feuchten Bedingungen oder, wenn Wasser auf der Oberfläche ist. Wenn das Messgerät feucht ist, stellen Sie sicher, dass das Gerät nur von dafür geschultem Personal getrocknet wird.**
- **Prüfen Sie vor dem Benutzen des Multimeters, ob es korrekt funktioniert, indem Sie eine bekannte Spannung messen.**
- **Trennen Sie bei Stromstärkemessungen den Schaltkreis vor der Verbindung mit dem Instrument von der Spannungsversorgung. Schalten Sie das Instrument mit dem Schaltkreis in Serie.**
- **Verwenden Sie für Arbeiten am Messgerät immer nur die angegebenen Ersatzteile.**
- **Gehen Sie bei Arbeiten oberhalb von 60 V DC, 30 Vrms AC oder 42,4 Vpeak AC vorsichtig vor. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.**
- **Verwenden Sie die VZ_{LOW} -Funktion (niedrige Eingangsimpedanz) nicht, um Spannungen in Schaltkreisen zu messen, die durch die niedrige Eingangsimpedanz dieser Funktion (3 kΩ) beschädigt werden könnten.**
- **Wenn Sie die Sonden verwenden, behalten Sie die Finger immer hinter den Fingerschützern der Sonden.**
- **Wenn Sie die Sonden verbinden, verbinden Sie immer erst die allgemeine Messsonde, bevor Sie die stromführende Sonde verbinden. Wenn Sie die Sonden trennen, trennen Sie immer erst die stromführende Messsonde.**
- **Lösen Sie erst die Messsonden vom Messgerät, bevor Sie die Akkufachabdeckung öffnen.**
- **Verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn die Akkufachabdeckung oder ein Teil davon fehlt oder nicht fest sitzt.**
- **Laden Sie den Akku auf oder ersetzen Sie diesen, sobald die Anzeige des Akkustatus auf dem Bildschirm blinkt. Dadurch werden falsche Messungen vermieden, die möglicherweise zu einem Stromschlag oder zu einer Verletzung führen können.**

Umgebungsbedingungen

Dieses Instrument ist für den Gebrauch in Räumen mit geringer Kondensation konstruiert. Die nachstehende Tabelle enthält die allgemeinen Anforderungen an die Umgebungsbedingungen für dieses Gerät.

Umgebungsbedingungen	Anforderungen
Betriebstemperatur	Volle Genauigkeit von –10 °C bis 55 °C
Betriebsluftfeuchtigkeit	Volle Genauigkeit bei bis zu 80% RH (relative Luftfeuchtigkeit) bei Temperaturen bis zu 30 °C, linear abnehmend bis 50% RH bei 55 °C
Lagerungstemperatur	–40 °C bis 60 °C
Höhe	Bis zu 2.000 m
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad II

HINWEIS

Das U1231A/U1232A/U1233A Digitale Handmultimeter entspricht den folgenden Sicherheits- und EMC-Anforderungen:

- EN 61010-1 (IEC 61010-1:2001) für CAT III 600 V
- ANSI/UL 61010-1:2004
- CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-04
- Erfüllt die Richtlinien der industriellen Norm EN61326-1

Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen

CE ISM 1-A	Das CE-Zeichen ist eine registrierte Marke der Europäischen Gemeinschaft. Das CE-Zeichen gibt an, dass das Produkt allen relevanten europäischen rechtlichen Richtlinien entspricht.	N10149	Das C-Tick-Zeichen ist eine registrierte Marke der Spectrum Management Agency of Australia. Dies kennzeichnet die Einhaltung der australischen EMC-Rahmenrichtlinien gemäß den Bestimmungen des Radio Communication Act von 1992.
ICES/NMB-001	ICES/NMB-001 gibt an, dass dieses ISM-Gerät der kanadischen Norm ICES-001 entspricht. Cet appareil ISM est confomre a la norme NMB-001 du Canada.		Dieses Gerät entspricht der Kennzeichnungsanforderung gemäß WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Dieses angebrachte Produktetikett weist darauf hin, dass Sie dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.
	Das CSA-Zeichen ist eine eingetragene Marke der Canadian Standards Association.		Dieses Zeichen gibt den Zeitraum an, in dem nicht erwartet wird, dass gefährliche oder giftige Substanzen bei sachgemäßer Benutzung aus dem Gerät entweichen oder verfallen. Die erwartete Nutzungsdauer dieses Produkts liegt bei vierzig Jahren.

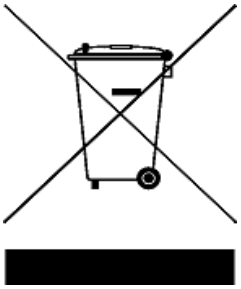
Europäische Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) 2002/96/EC

Dieses Gerät entspricht der Kennzeichnungsanforderung gemäß WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Dieses angebrachte Produktetikett weist darauf hin, dass Sie dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.

Produktkategorie:

Im Bezug auf die Ausrüstungstypen in der WEEE-Richtlinie Zusatz 1, gilt dieses Instrument als „Überwachungs- und Kontrollinstrument".

Das angebrachte Produktetikett ist unten abgebildet.



Entsorgen Sie dieses Gerät nicht im Hausmüll.

Zur Entsorgung dieses Instruments wenden Sie sich an das nächste Keysight Service Centre oder besuchen Sie:

www.keysight.com/environment/product

Dort erhalten Sie weitere Informationen.

Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung (KE) für dieses Gerät ist auf der Website von Keysight verfügbar. Unter Eingabe des Produktmodells oder der Beschreibung können Sie nach der KE suchen.

http://www.keysight.com/go/conformity

HINWEIS Wenn Sie die richtige Konformitätserklärung nicht finden, wenden Sie sich an Ihren lokalen Keysight Vertreter.

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

Inhalt

1 Einleitung

Über dieses Handbuch 2
- Dokumentationen 2
- Sicherheitshinweise 2

Vorbereiten des Multimeters 3
- Überprüfen der Lieferung 3
- Einlegen der Batterien 3
- Einschalten des Multimeters 6
- Automatische Ausschaltfunktion (APO) 6
- Aktivieren der Hintergrundbeleuchtung 7
- Aktivieren des Blinklichts 7
- Auswählen des Bereichs 9
- Alarme und Warnungen während Messungen 10
- Anpassen des Neigungsständers 11
- Anschließen des IR-USB-Kabels 11
- Einschaltoptionen 13

Kurzbeschreibung des Multimeter 15
- Maße 15
- Übersicht 17
- Drehregler 19
- Tastenfeld 22
- Bildschirmanzeige 24
- Eingangsanschlüsse 28

Reinigen des Multimeter 30

2 Messungen vornehmen

Messen der AC-Spannung 32

Messen der DC-Spannung 34

Messen von AC/DC mV messen 34

Verwenden von VZ_{LOW} für Spannungsmessungen 36

Widerstandsmessung 39

Durchgangstest 41

Testen von Dioden 45

Messen der Kapazität 49

Messen der Temperatur 51

Messen von AC- oder DC-Stromstärke 56

Frequenzmessung 61

3 Multimeterfunktionen

Erkennen von AC-Spannungspräsenz (Vsense) 64

Durchführen relativer Messungen (Null) 66

Erfassen von Maximum- und Minimum-Werten (MaxMin) 68

Sperren der Anzeige (Trig Hold-Protokoll und Auto Hold-Protokoll) 70

Trig Hold-Protokolloperation 70

Auto Hold-Protokolloperation 70

Abrufen früher aufgezeichneter Messwerte(Abrufen) 72

Durchführen von Skalierungsübertragungen (Scale) 74

4 Einrichtungsoptionen des Multimeters

Verwenden des Menüs "Setup" 78

Bearbeiten von numerischen Werten 79

Zusammenfassung - Menü "Setup" 80

Setup-Menüelemente 82

Ändern des Abweichungszählers 82

Aktivieren und verändern der Smooth-Aktualisierungsrate 83
Aktivieren und verändern der Spannungswarnebene 84
Ändern der Warntonfrequenz 85
Ändern der automatischen Zeitabschaltung (APO) 86
Ändern der Zeitabschaltung für die LCD-Hintergrundbeleuchtung 87
Einstellen der Helligkeit der LCD-Hintergrundbeleuchtung 88
Aktivieren der Zeitabschaltung des LED-Blinklichts 89
Einstellen der Helligkeit des LED-Blinklichts 90
Ändern der minimal messbaren Frequenz 91
Ändern der Durchgangstest-Warnungen 91
Ändern des Begrüßungstons beim Einschalten 93
Zurücksetzen der Setup-Elemente 94
Ändern des Umwandlungswerts der Skalierung 94
Aktivieren der AC/DC mV-Messung 96
Standardmäßiges Aktivieren des offenen Durchgangstests 97
Ändern der Temperatureinheit 97

5 Eigenschaften und Spezifikationen

Produkteigenschaften 100

Spezifikationsbedingungen 101

Messkategorie 102
Messkategoriedefinition 102

Elektrische Spezifikationen 103
DC-Spezifikationen 103
AC-Spezifikationen 106
Kapazitätsspezifikationen 107
Temperaturspezifikationen 108
Frequenzspezifikationen 109
Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen 109
Skalierungstransfer (mV) 110
Aktualisierungsrate der Anzeige (ungefähr) 111

Liste der Abbildungen

Abbildung 1-1 Einlegen der Batterien 4
Abbildung 1-2 Einschalten des Multimeters 6
Abbildung 1-3 Anpassung des Neigungsständers und IR-USB-Kabelverbindung 11
Abbildung 1-4 Keysight GUI Data Logger Software 12
Abbildung 1-5 Breite 15
Abbildung 1-6 Höhen- und Tiefenmaße 16
Abbildung 1-7 Vorderes Bedienfeld 17
Abbildung 1-8 Hinteres Bedienfeld 18
Abbildung 2-1 AC-Spannungsanzeige 32
Abbildung 2-2 Messen der AC-Spannung 33
Abbildung 2-3 DC-Spannungsanzeige 34
Abbildung 2-4 Messen der DC-Spannung 35
Abbildung 2-5 VZ_{LOW}-Spannungsanzeige 36
Abbildung 2-6 Messen der VZ_{LOW}-Spannung 37
Abbildung 2-7 Ablauf der automatischen Erkennung von VZ_{LOW} 38
Abbildung 2-8 Widerstandsanzeige 39
Abbildung 2-9 Widerstandsmessung 40
Abbildung 2-10 Ablauf des Durchgangstests 42
Abbildung 2-11 Durchgangstest 44
Abbildung 2-12 Diodenanzeige 45
Abbildung 2-13 Anzeige offener Diode 46
Abbildung 2-14 Testen der Durchlass-Diode 47
Abbildung 2-15 Testen der Sperrspannungs-Diode 48
Abbildung 2-16 Kapazitätsanzeige 49
Abbildung 2-17 Messen der Kapazität 50
Abbildung 2-18 Temperaturanzeige 51
Abbildung 2-19 Messen der Oberflächentemperatur 52
Abbildung 2-20 Verwendung der Temperaturmessfunktion AUX 53
Abbildung 2-21 Temperaturmessungen ohne Umgebungskompensation 55
Abbildung 2-22 DC-Stromstärkeanzeige 57
Abbildung 2-23 AC-Stromstärkeanzeige 57

Abbildung 2-24 Messen von DC/AC-Strom (bis zu A) 58
Abbildung 2-25 Messen von AC/DC-Strom (bis zu μA) 59
Abbildung 2-26 Frequenzdefinition 62
Abbildung 2-27 Frequenzanzeige 62
Abbildung 2-28 Messen der Frequenz 63
Abbildung 3-1 Erkennen von Spannungspräsenz 65
Abbildung 3-2 Null-Anzeige 66
Abbildung 3-3 Null-Funktion 67
Abbildung 3-4 MaxMin-Anzeige 69
Abbildung 3-5 Trig Hold-Protokollanzeige 70
Abbildung 3-6 Auto Hold-Protokollanzeige 71
Abbildung 3-7 Ansichtsanzeige 72
Abbildung 3-8 Anzeige der leeren Ansicht 73
Abbildung 4-1 Ändern des Abweichungszählers 82
Abbildung 4-2 Aktivieren und verändern der Smooth-Aktualisierungsrate 83
Abbildung 4-3 Aktivieren und verändern der Spannungswarnebene 84
Abbildung 4-4 Ändern der Warntonfrequenz 85
Abbildung 4-5 Ändern der Zeitabschaltung für automatisches Ausschalten 86
Abbildung 4-6 Ändern der Zeitabschaltung für die LCD-Hintergrundbeleuchtung 87
Abbildung 4-7 Ändern der Intensität der LCD-Hintergrundbeleuchtung 88
Abbildung 4-8 Ändern der Zeitabschaltung des LED-Blinklichts 89
Abbildung 4-9 Ändern der Intensität des LED-Blinklichts 90
Abbildung 4-10 Ändern der minimal messbaren Frequenz 91
Abbildung 4-11 Ändern der Durchgangstest-Warnungen 92
Abbildung 4-12 Ändern des Begrüßungstons beim Einschalten 93
Abbildung 4-13 Zurücksetzen der Setup-Elemente 94
Abbildung 4-14 Ändern des Umwandlungswerts der Skalierung 95
Abbildung 4-15 Aktivieren der AC/DC mV-Messung 96
Abbildung 4-16 Standardmäßiges Aktivieren des offenen Durchgangstests 97
Abbildung 4-17 Ändern der Temperatureinheit 98

Liste der Tabellen

Tabelle 1-1 Batteriestandsanzeige 5
Tabelle 1-2 Einschaltoptionen 13
Tabelle 1-3 Teile des vorderen Bedienfelds 17
Tabelle 1-4 Teile auf der Rückseite 18
Tabelle 1-5 U1231A/U1232A/U1233A-Drehreglerfunktionen 20
Tabelle 1-6 Tastenfeldfunktionen 22
Tabelle 1-7 Allgemeine Meldeanzeigen 24
Tabelle 1-8 Maßeinheitenanzeige 26
Tabelle 1-9 Analoge Balkendiagrammanzeige 27
Tabelle 1-10 U1231A Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen 28
Tabelle 1-11 U1232A und U1233A Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen 29
Tabelle 2-1 Widerstandsschwellenwerte 41
Tabelle 2-2 Funktionen, die Frequenzmessungen ermöglichen 61
Tabelle 3-1 Verfügbare Konvertierungen 74
Tabelle 5-1 DC-Spezifikationen 103
Tabelle 5-2 AC-Spezifikationen 106
Tabelle 5-3 Kapazitätsspezifikationen 107
Tabelle 5-4 Temperaturspezifikationen 108
Tabelle 5-5 Frequenzspezifikationen 109
Tabelle 5-6 Frequenzempfindlichkeits- und Triggerpegelspezifikationen für Spannungsmessungen 109
Tabelle 5-7 Frequenzempfindlichkeits- und Triggerpegelspezifikationen für Stromstärkemessungen 110
Tabelle 5-8 Spezifikationen für Skalierungstransfer (mV) 110
Tabelle 5-9 Aktualisierungsrate der Anzeige (ungefähr) 111

1
Einleitung

Über dieses Handbuch 2
- Dokumentationen 2
- Sicherheitshinweise 2

Vorbereiten des Multimeters 3
- Überprüfen der Lieferung 3
- Einlegen der Batterien 3
- Einschalten des Multimeters 6
- Automatische Ausschaltfunktion (APO) 6
- Aktivieren der Hintergrundbeleuchtung 7
- Aktivieren des Blinklichts 7
- Auswählen des Bereichs 9
- Alarme und Warnungen während Messungen 10
- Anpassen des Neigungsständers 11
- Anschließen des IR-USB-Kabels 11
- Einschaltoptionen 13

Kurzbeschreibung des Multimeter 15
- Maße 15
- Übersicht 17
- Drehregler 19
- Tastenfeld 22
- Bildschirmanzeige 24
- Eingangsanschlüsse 28

Reinigen des Multimeter 30

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie Ihr Multimeter bei der ersten Inbetriebnahme einrichten. Weiterhin enthält das Kapitel eine Einführung für alle Funktionen des Multimeters.

Über dieses Handbuch

Die Beschreibungen und Anweisungen in diesem Handbuch gelten für die Keysight U1231AU1232A und U1233ADigitale Handmultimeter (im Folgenden nur noch als Multimeter bezeichnet).

In allen Abbildungen wird das Modell U1233A dargestellt.

Dokumentationen

Die folgenden Handbücher und Software sind für Ihr Multimeter verfügbar: Die aktuellen Versionen finden Sie auf unserer Webseite unter:
http://www.keysight.com/find/hhTechLib.

Prüfen Sie die Änderungsstandversion des jeweiligen Handbuchs auf der ersten Seite.

- **Benutzerhandbuch.** Dieses Handbuch.
- **Schnellstarthandbuch** Gedruckte Kopie zur Verwendung im Freien, in der Lieferung enthalten.
- **Servicehandbuch.** Kostenfreier Download von der Keysight-Webseite.
- **Keysight GUI Data Logger Software, Hilfe und Schnellstarthandbuch.** Kostenfreier Download von der Keysight-Webseite.

Sicherheitshinweise

In diesem Handbuch werden Sicherheitshinweise verwendet. (Formatbeispiele finden Sie im Abschnitt „Sicherheitshinweise“). Machen Sie sich mit den Sicherheitshinweisen und deren Bedeutung vertraut, bevor Sie das Multimeter in Betrieb nehmen.

Weitere wichtige Sicherheitshinweise zur Verwendung dieses Produkts befinden sich im Abschnitt „Sicherheitshinweise“.

Setzen Sie den Vorgang nach einem Sicherheitshinweis nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und nicht einhalten können.

Vorbereiten des Multimeters

Überprüfen der Lieferung

Wenn Sie das Multimeter erhalten, sollten Sie die Lieferung nach folgendem Verfahren überprüfen.

1. Überprüfen Sie die Transportverpackung auf Schäden. Zeichen einer Beschädigung können eine verbeulte oder zerrissene Transportverpackung oder eine unnormale Verdichtung oder Risse im Polstermaterial sein. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial für den Fall auf, dass das Multimeter zurückgesandt werden muss.
2. Nehmen Sie den Inhalt vorsichtig aus der Transportverpackung und stellen Sie sicher, dass das Standardzubehör und Ihre bestellten Optionen in der Lieferung enthalten sind. Vergleichen Sie hierzu den Inhalt mit der Liste Mitgeliefertes Zubehör, die sich im *U1231A/U1232A/U1233A Schnellstarthandbuch* befindet.
3. Wenden Sie sich mit Fragen und Problemen an die Keysight-Kontakttelefonnummern auf der Rückseite dieses Handbuchs.

Einlegen der Batterien

Das Multimeter wird mit vier 1,5 V AAA Alkalibatterien betrieben (im Lieferumfang enthalten). Bei Lieferung des Multimeters sind die AAA Alkalibatterien nicht im Gerät eingelegt.

Gehen Sie zum Einlegen der Batterie nach folgendem Verfahren vor.

VORSICHT Bevor Sie die Batterien einlegen, müssen Sie alle Kabelverbindungen von den Anschlüssen trennen und sicherstellen, dass der Drehregler auf der Position OFF steht. Verwenden Sie nur Batterien, die im Abschnitt „Produkteigenschaften“ auf Seite 100 angegeben sind.

1 **Öffnen der Batterieabdeckung.**Lösen Sie die Schrauben mit einem Kreuzschlitzschraubendreher und entfernen Sie anschließend die Batterieabdeckung wie in Abbildung 1-1 gezeigt.

2 **Legen Sie die Batterien ein.** Achten Sie beim Einlegen auf die korrekte Batterienpolarität. Die Anschlussenden jeder Batterie sind im Batteriefach angezeigt.

3 **Schließen der Batterieabdeckung.** Positionieren Sie die Batterieabdeckung wieder in der Ursprungsposition und befestigen Sie die Schraube.

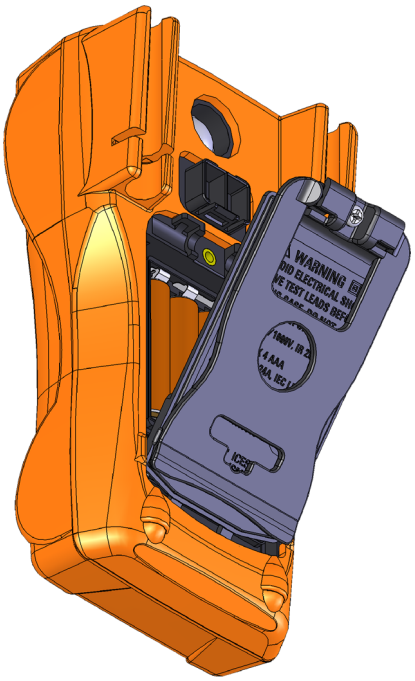


Abbildung 1-1 Einlegen der Batterien

Die Batteriestandsanzeige in der unteren rechten Ecke der Anzeige zeigt den Batterieladestand an. In Tabelle 1-1 sind die verschiedenen angezeigten Ladezustände beschrieben.

Tabelle 1-1 Batteriestandsanzeige

Anzeige	Ladezustand
	Voll geladen
	2/3 geladen
	1/3 geladen
(periodisches Blinken)	Fast leer[1]

[1] Batteriewechsel erforderlich. Verwenden Sie nur die auf Seite 100 angegebenen Batterietypen.

WARNUNG

Um falsche Messwerte zu verhindern, welche zu elektrischen Schlägen oder Verletzungen führen könnten, wechseln Sie die Batterien aus, sobald die Anzeige meldet, dass die Batterien fast leer sind. Entladen Sie die Batterien nicht durch Kurzschließen oder Umkehrung der Polarität der Batterien.

VORSICHT

So vermeiden Sie Beschädigungen durch auslaufende Batterien:

- Entfernen Sie erschöpfte Batterien grundsätzlich sofort.
- Wenn das Multimeter längere Zeit nicht benutzt wird, nehmen Sie die Batterien heraus und lagern Sie sie separat.

Einschalten des Multimeters

Drehen Sie zum Einschalten des Multimeters den Drehregler auf eine beliebige Position (außer OFF). Die Modellnummer des Multimeters erscheint kurz auf der Anzeige.

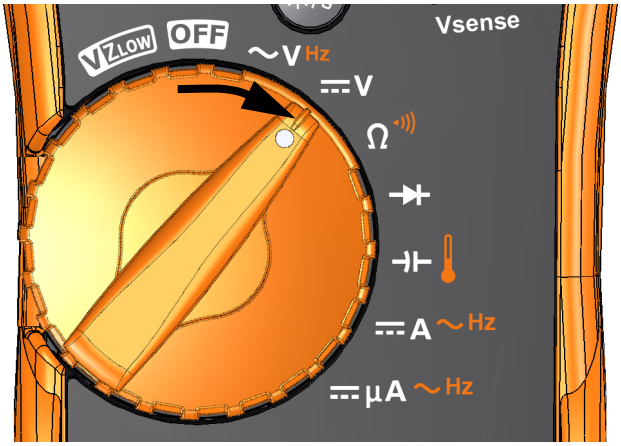


Abbildung 1-2 Einschalten des Multimeters

Um das Multimeter auszuschalten, drehen Sie den Drehregler auf die Position OFF.

Automatische Ausschaltfunktion (APO)

Das Multimeter wird automatisch nach 15 Minuten ausgeschaltet, wenn der Drehknopf nicht bewegt oder keine Taste gedrückt wird (standardmäßig). Durch Drücken einer Taste wird das Multimeter nach der autom. Ausschaltung sofort wieder eingeschaltet.

Das Symbol APO wird unten links in der Anzeige eingeblendet, wenn die APO-Funktion aktiviert ist.

HINWEIS

Informationen über das Ändern der Zeit bis zur autom. Ausschaltung und zum Deaktivieren dieser Funktion finden Sie unter „Ändern der automatischen Zeitabschaltung (APO)“ auf Seite 86.

Aktivieren der Hintergrundbeleuchtung

Wenn Sie in Umgebungen mit schlechten Lichtverhältnissen arbeiten, drücken Sie auf (☼/), um die LCD-Hintergrundbeleuchtung zu aktivieren.

Drücken Sie erneut auf (☼/), um die LCD-Hintergrundbeleuchtung zu deaktivieren.

HINWEIS

- Um Batterie zu sparen, gibt es eine Zeitabschaltung für die Hintergrundbeleuchtung, die benutzerdefiniert eingestellt werden kann. Standardmäßig schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung nach 15 Sekunden wieder aus. Um die Zeitabschaltungsfrist zu ändern oder die Zeitabschaltung bei der Hintergrundbeleuchtung völlig zu deaktivieren siehe „Ändern der Zeitabschaltung für die LCD-Hintergrundbeleuchtung“ auf Seite 87.
- Sie können auch die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung einstellen, um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern. Die Standardintensität ist zu hoch. Informationen zum Ändern der Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung finden Sie unter „Einstellen der Helligkeit der LCD-Hintergrundbeleuchtung“ auf Seite 88.

Aktivieren des Blinklichts

Wenn Sie das Multimeter an gering beleuchteten Orten verwenden, drücken und halten Sie (☼/) länger als 1 Sekunde, um das LED-Blinklicht zur besseren Sichtbarkeit der Testpunkte zu aktivieren.

Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf (☼/), um das LED-Blinklicht zu deaktivieren.

WARNUNG

WARNUNG VOR AUGENSCHÄDEN

Schauen Sie nicht direkt in das LED-Blinklicht. Wie jede helle Lichtquelle kann es Augenschäden verursachen, wenn Sie zu lange hineinschauen.

HINWEIS

- Um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern, können Sie eine benutzerdefinierte Zeitabschaltung für das Blinklicht einstellen. Informationen zur Einstellung einer Zeitabschaltung finden Sie unter „Aktivieren der Zeitabschaltung des LED-Blinklichts“ auf Seite 89.
- Sie können auch die Helligkeit des Blinklichts einstellen, um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern. Die Standardintensität ist zu hoch. Informationen zum Ändern der Helligkeit des Blinklichts finden Sie unter „Einstellen der Helligkeit des LED-Blinklichts“ auf Seite 90.
- Verwenden Sie die Einschaltoption (Min/Max während Einschalten des Multimeters halten), um das Blinklicht ohne Multimeteroperation zu aktivieren. In diesem Modus können Sie die Helligkeit des Blinklichts mit der Taste Min/Max oder Min/Max einstellen als auch zwischen **HELP**-, **dEMo**- und Blinklichtmodus mithilfe der Taste Null/Recall oder Range/Auto wechseln. Weitere Informationen siehe „HELP- und dEMo-Modus“ auf Seite 8 und „Einschaltoptionen“ auf Seite 13.

HELP- und dEMo-Modus

HELP- und **dEMo**-Modus können über die Einschaltoptionen aktivert werden (siehe Seite 13).

1 Drücken Sie im Blinklichteinschaltmodus Null/Recall oder Range/Auto, bis HELP angezeigt wird, um den **HELP**-Modus zu aktivieren.

HINWEIS

Wenn der **HELP**-Modus aktiviert ist, blinkt auf dem Multimeter wiederholt das internationale Morse-Notsignal (· · · — — — · · ·) auf. Verwenden Sie diese Option, um bei Auftreten eines Problems eines visuelle Warnung oder Benachrichtigung zu senden.

2 Drücken Sie im Blinklichteinschaltmodus Null/Recall oder Range/Auto, bis dEmo angezeigt wird, um den **dEMO**-Modus zu aktivieren.

HINWEIS

Wenn der **dEMO**-Modus aktiviert ist, demonstriert das Multimeter die Blinklicht- und Akustikfunktion durch wiederholtes, von einer Melodie begleitetes Blinken.

3 Drücken Sie Aktuell/Recall oder Range/Auto, um zwischen **HELP**-, **dEMo**- und Blinklichtmodus zu wechseln. Drücken und halten Sie ☼/🔔 für mehr als 1 Sekunde, um das Blinklicht ein- oder auszuschalten (für beliebigen Modus — **HELP**, **dEMo** oder Blinklichtmodus).

Auswählen des Bereichs

Der im Multimeter ausgewählte Bereich wird immer über dem rechten Ende des Balkendiagramms als Bereichsanzeige angezeigt.

Durch Drücken auf Range/Auto wechselt das Multimeter zwischen automatischer und manueller Bereichseinstellung. Wenn die manuelle Einstellung aktiviert ist, werden hiermit auch die verfügbaren Multimeterbereiche angezeigt.

Die Automatische Bereichsauswahl ist praktisch, da das Multimeter automatisch einen geeigneten Bereich für das Lesen und Anzeigen einer jeden Messung auswählt. Bei der manuellen Bereichsauswahl werden jedoch bessere Leistungen erzielt, da das Multimeter den für jede Messung zu verwendeten Bereich nicht erst ermitteln muss.

HINWEIS Der Bereich ist festgelegt für Diodentests, Temperatur-, VZ_{LOW}- und AC/DC-mV-Messungen.

Im autom. Bereichsauswahlmodus wählt das Multimeter den niedrigsten Bereich, um die höchstverfügbare Genauigkeit (Auflösung) für das Eingangssignal anzuzeigen. Wenn die manuelle Bereichsauswahl bereits ausgewählt ist, drücken Sie länger als 1 Sekunde auf Range/Auto, um in den autom. Bereichsauswahlmodus zu wechseln.

Wenn die autom. Bereichsauswahl aktiviert ist, drücken Sie auf Range/Auto, um in den manuellen Modus zu wechseln.

Bei jedem weiteren Drücken auf Range/Auto wechselt das Multimeter zum nächsthöheren Bereich, außer der höchste Bereich wird bereits angezeigt, dann wechselt das Gerät in den niedrigsten Bereich.

Alarme und Warnungen während Messungen

Spannungswarnung

WARNUNG

Beachten Sie die Spannungswarnung zu Ihrer eigenen Sicherheit. Wenn das Multimeter Sie mit einem Spannungsalarm warnt, müssen Sie auf vorhandene hohe Spannungen achten und die Messungen mit entsprechender Sorgfalt ausführen.

Das Multimeter gibt Warnungen für Spannungsmessungen in beiden Modi aus, sowohl bei manueller als auch bei automatischer Bereichsauswahl. Das Multimeter gibt einen regelmäßigen Warnton aus, sobald die Messspannung den im Setupmenü eingestellten Alarmwert (polaritätsunabhängig) überschreitet.

Diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert. Stellen Sie den Schwellenwert für die Spannungswarnung entsprechend Ihren Testanforderungen ein. Informationen zum Ändern der Spannungshöhe finden Sie unter „Aktivieren und verändern der Spannungswarnebene“ auf Seite 84.

Anzeige für gefährliche Spannung

Am Multimeter wird auch das Symbol für gefährliche Spannung ( ) angezeigt. Dies dient als Sicherheitsvorkehrung, wenn die Messspannung gleich oder größer als 30 V in allen Spannungsmessmodi beträgt.

Anpassen des Neigungsständers

Um das Multimeter auf eine Standposition mit 60° einzustellen, ziehen Sie den Neigungsständer wie in Abbildung 1-3 gezeigt heraus.

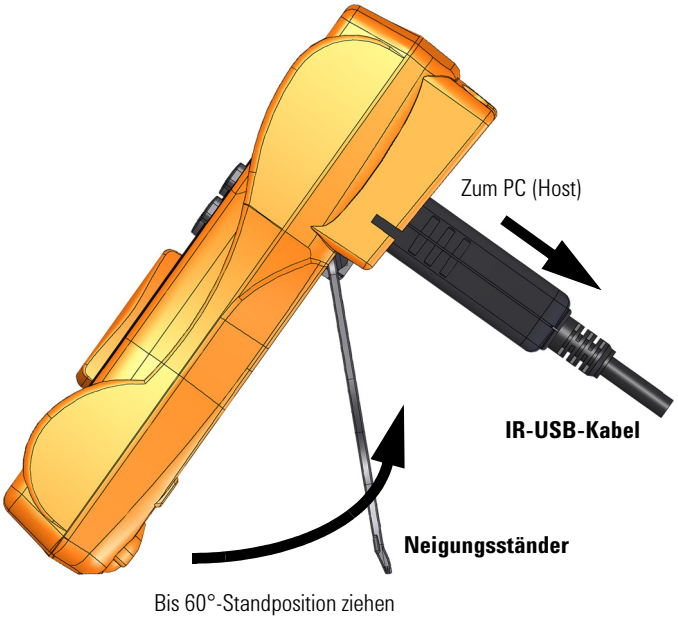


Abbildung 1-3 Anpassung des Neigungsständers und IR-USB-Kabelverbindung

Anschließen des IR-USB-Kabels

Sie können mit der IR-Kommunikationsverbindung (IR-Kommunikationsanschluss auf der Rückseite) und der Keysight GUI Data Logger-Software das Multimeter fernsteuern, Datenprotokollierungsoperationen ausführen und Daten vom Speicher des Multimeters an einen PC übermitteln.

Stellen Sie dabei sicher, dass das Keysight-Logo auf dem am Multimeter angeschlossenen U1173A IR-USB-Kabel (separat erhältlich) nach oben zeigt. Drücken Sie den IR-Stecker fest in den IR-Kommunikationsanschluss des Multimeters bis er einrastet (Siehe Abbildung 1-3)

HINWEIS

Kommunikationseinstellungen für U1231A/U1232A/U1233A

Baudrate, Datenbits und Parität sind für das U1231A/U1232A/U1233A Digitale Handmultimeter jeweils auf 9.600 bit/s, 8 Bit und keine eingestellt. Achten Sie darauf, dass die Kommunikationseinstellungen des Keysight GUI Data Logger den in diesem Hinweis erwähnten Kommunikationseinstellungen entsprechen.

Weitere Informationen über die IR-Kommunikationsverbindung und die Keysight GUI Data Logger-Software finden Sie in der *Hilfe der Keysight GUI Data Logger Software* und im *Schnellstarthandbuch*.

Abbildung 1-4 Keysight GUI Data Logger Software

Die Keysight GUI Data Logger Software und unterstützende Dokumente (Hilfe und Schnellstarthandbuch) sind als kostenlose Downloads verfügbar unter http://www.keysight.com/find/hhTechLib.

Das U1173A IR-USB-Kabel können Sie bei einem Keysight-Fachhändler in Ihrer Nähe erwerben.

Einschaltoptionen

Einige Optionen können nur ausgewählt werden, während Sie das Multimeter einschalten. Diese Einschaltoptionen sind in untenstehender Liste angegeben.

Zum Auswählen einer Einschaltoption halten Sie die in Tabelle 1-2 angegebene Taste gedrückt, während Sie den Drehregler von OFF auf eine andere Position drehen. Die Einschaltoptionen bleiben bis zum erneuten Ausschalten des Multimeters aktiv.

Tabelle 1-2 Einschaltoptionen

Taste	Beschreibung
	Aktiviert das Setupmenü des Multimeters. In Kapitel 4, „Einrichtungsoptionen des Multimeters“, ab Seite 77erhalten Sie weitere Informationen. Drücken und halten Sie länger als 1 Sekunde, um diesen Modus zu beenden.
	Aktiviert den Smooth-Modus, bis das Multimeter ausgeschaltet wird. Informationen zum dauerhaften Aktivieren des Smooth-Modus finden Sie unter „Aktivieren und verändern der Smooth-Aktualisierungsrate“ auf Seite 83.
	Prüft die LCD-Anzeige. Alle Anzeigesymbole werden auf dem LCD angezeigt. Drücken Sie eine beliebige Taste, um diesen Modus zu verlassen.
	Prüft die Firmware-Version. Die Firmware-Version des Multimeters wird in der Primäranzeige angezeigt. Drücken Sie eine beliebige Taste, um diesen Modus zu verlassen.

Tabelle 1-2 Einschaltoptionen (Fortsetzung)

Taste	Beschreibung
Max Min	Aktiviert Skalierung, bis das Multimeter ausgeschaltet wird. Weitere Informationen zur Skalierung siehe „Durchführen von Skalierungsübertragungen (Scale)“ auf Seite 74.
	Aktiviert das LED-Blinklicht ohne Multimeteroperation. • Drücken Sie Max Min oder ☼/B, um die Helligkeit des LED-Blinklichts einzustellen (Lo, 02, 03, ME, 05, 06 oder Hi). Drücken Sie Trig Hold Auto Log, um Ihre Änderungen zu speichern, oder Esc Shift, um Ihre Änderungen zu verwerfen. • Drücken Sie Meas Recall oder Range Auto, um zwischen **HELP**, **dEMo** und Blinklichtmodus zu wechseln. Weitere Informationen zu diesen Modi siehe „HELP- und dEMo-Modus“ auf Seite 8. • Drücken und halten Sie ☼/B für mehr als 1 Sekunde, um das Blinklicht ein- oder auszuschalten (für beliebigen Modus — **HELP**, **dEMo** oder Blinklichtmodus). • Drücken und halten Sie Esc Shift länger als 1 Sekunde, um diesen Modus zu beenden.

Kurzbeschreibung des Multimeter

Maße

Vorderansicht

Abbildung 1-5 Breite

Rück- und Seitenansicht

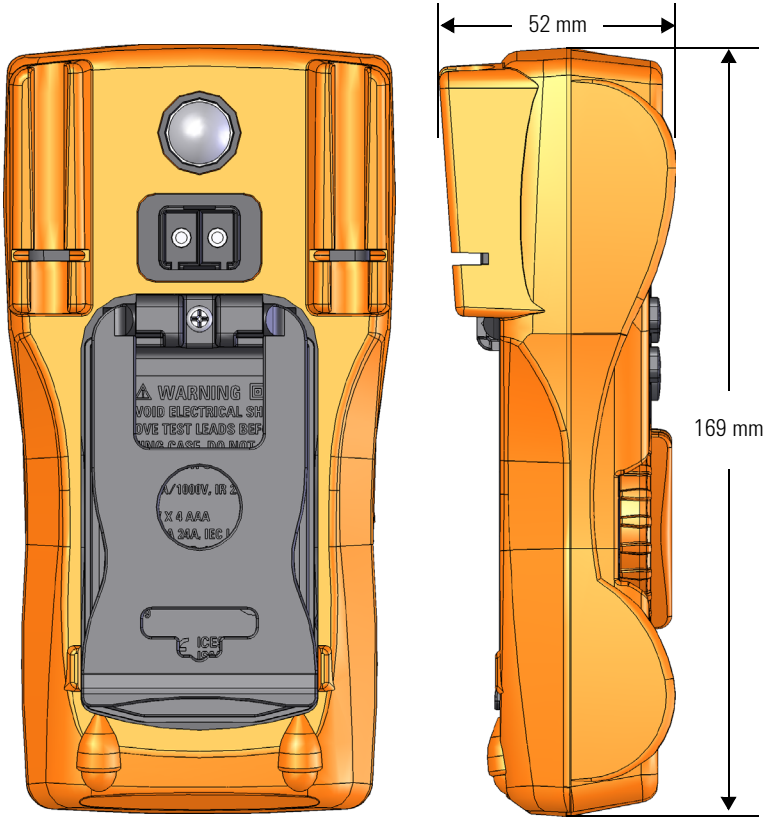


Abbildung 1-6 Höhen- und Tiefenmaße

Übersicht

Vorderes Bedienfeld

In diesem Abschnitt werden die vorderen Bedienfeldteile beschrieben. Klicken Sie auf die entsprechenden Seiten "Weitere Informationen" in Tabelle 1-3, um mehr Informationen zu jedem Teil zu erhalten.

Abbildung 1-7 Vorderes Bedienfeld

Tabelle 1-3 Teile des vorderen Bedienfelds

Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
1	Bildschirmanzeige	Seite 24
2	Tastenfeld	Seite 22
3	Anschlüsse	Seite 28
4	Spannungspräsenzanzeige (nur U1233A)	Seite 64
5	Drehregler	Seite 19

Hinteres Bedienfeld

In diesem Abschnitt werden die Teile auf der Rückseite des Bedienfelds beschrieben. Klicken Sie auf die entsprechenden Seiten "Weitere Informationen" in Tabelle 1-4, um mehr Informationen zu jedem Teil zu erhalten.

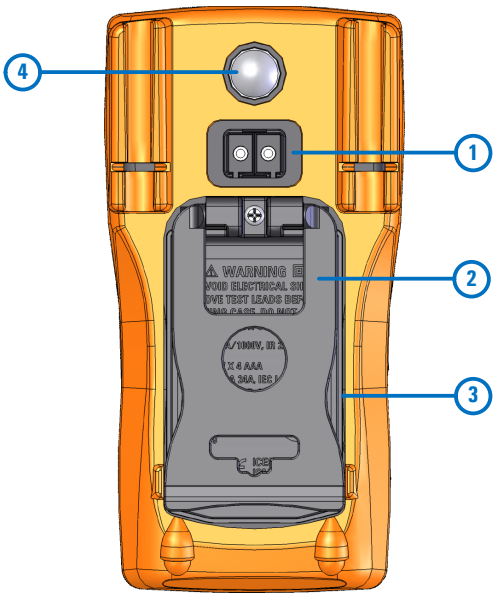


Abbildung 1-8 Hinteres Bedienfeld

Tabelle 1-4 Teile auf der Rückseite

Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
1	IR-Kommunikationsanschluss	Seite 11
2	Neigungsständer	Seite 11
3	Abdeckung für Akkus und Sicherung	Seite 3
4	Blinklicht	Seite 7

Drehregler

Die Messfunktionen für die einzelnen Drehreglerpositionen werden in Tabelle 1-5 auf Seite 20 beschrieben. Durch Drehen des Drehreglers ändert sich die Messfunktion und alle anderen Messoptionen werden zurückgesetzt.

Klicken Sie auf die entsprechenden Seiten "Weitere Informationen" in Tabelle 1-5, um weitere Informationen zu jeder Funktion zu erhalten.

HINWEIS

Einige Drehreglerpositionen besitzen eine *Umschalt*-Funktion, die in **orange** gefärbt ist. Drücken Sie auf Esc Shift, um zwischen der Umschalt- und der Normalfunktion zu wechseln. Siehe Seite 23, um weitere Informationen zur Taste Esc Shift zu erhalten.

WARNUNG

Entfernen Sie die Testleitungen von der Messquelle oder dem Messziel, bevor Sie die Drehreglerposition verändern.

Alle Positionen des Drehreglers für U1231A, U1232A und U1233A (dargestellt in Tabelle 1-5) werden in Abbildung 1-7 beschrieben.

HINWEIS

Unten finden Sie eine List einiger in Tabelle 1-5 verwendeter Abkürzungen.

- **VZ_{LOW}**: Spannungsmessung bei niedriger Eingangsimpedanz zur Vermeidung von Phantomspannungen
- **AC V**: AC-Spannungsmessung
- **DC V:**DC-Spannungsmessungen
- **AC Hz**: AC-Koppelfrequenzmessung
- **AC A**: AC-Stromstärkenmessung
- **DC A**: DC-Stromstärkenmessung
- **Zange AC A (Aux)**: Zangen-AC-Aux-Stromstärkenmessung
- **Zange DC A (Aux)**: Zangen-DC-Aux-Stromstärkenmessung
- **AC µA**: AC-Stromstärkemessung (bis zu Mikroampere)
- **DC µA**: DC-Stromstärkemessung (bis zu Mikroampere)

Tabelle 1-5 U1231A/U1232A/U1233A-Drehreglerfunktionen

Legende			In der Primäranzeige angezeigte Funktionen		Weitere Information en unter:
U1233A	**U1232A**	**U1231A**	**Default**	**Wenn auf** Esc Shift gedrückt wird	
VZLOW	VZLOW	VZLOW	VZ_{LOW} Auto (AC/DC) V	Wechsel zwischen • VZ_{LOW} DC (AC) V, • VZ_{LOW} AC (DC) V oder • VZ_{LOW} Auto (AC/DC) V.	Seite 36
OFF	OFF	OFF	Off	Off	Seite 6
~V Hz	~V Hz	~V Hz	AC V	AC Hz	Seite 32 und Seite 61
⎓V	⎓V	⎓V	DC V	k. A.	Seite 34
Ω	Ω	Ω	Widerstandsmessung (Ω)	Wechsel zwischen • Short (Ʇ)-Durchgang • Open (Ⅎ)-Durchgang[1] oder • Widerstandsmessung (Ω)	Seite 39 und Seite 41
→	→	→	Diodentest (V)	k. A.	Seite 45
⊣⊢	⊣⊢ AUX	⊣⊢	**U1233A:**Kapazitätsmessung (F) **U1232A:**Kapazitätsmessung (F) **U1231A:** Kapazitätsmessung (F)	**U1233A:**Temperaturmessung **U1232A:** Aux-Temperaturmessung **U1231A:** k. A.	Seite 49 und Seite 51

Tabelle 1-5 U1231A/U1232A/U1233A-Drehreglerfunktionen (Fortsetzung)

Legende			In der Primäranzeige angezeigte Funktionen		Weitere Information en unter:
U1233A	**U1232A**	**U1231A**	**Default**	**Wenn auf** Esc Shift gedrückt wird	
⎓ A ~ Hz	⎓ A ~ Hz	~ ⎓ Hz AUX	**U1233A/U1232A:** DC A **U1231A:** Zange AC A (Aux)	**U1233A/U1232A:** Wechsel zwischen • AC A, • AC Hz oder • DC A **U1231A:** Wechsel zwischen • Zange DC A (Aux), • AC Hz oder • Zange AC A (Aux)	Seite 56 und Seite 61
⎓ µA ~ Hz	⎓ µA ~ Hz	AUX	**U1233A/U1232A:** DC µA **U1231A:** Aux-Temperaturmessung	**U1233A/U1232A:** Wechsel zwischen • AC µA, • AC Hz oder • DC µA **U1231A:** k. A.	

[1] Die Option für den Open-Durchgangstest muss über das Setupmenü aktiviert werden. Weitere Informationen finden Sie unter „Standardmäßiges Aktivieren des offenen Durchgangstests“ auf Seite 97. Die Option für den Open-Durchgangstest ist standardmäßig deaktiviert.

Tastenfeld

Die Funktion jeder Taste ist nachstehend dargestellt. Durch Drücken einer Taste wird eine Funktion aktiviert, das entsprechende Symbol angezeigt und ein Ton ausgegeben. Bei Drehen des Drehreglers in eine andere Position wird die aktuelle Funktion der Taste zurückgesetzt.

Klicken Sie auf die entsprechenden Seiten "Weitere Informationen" in Tabelle 1-6, um weitere Informationen zu jeder Funktion zu erhalten.

Tabelle 1-6 Tastenfeldfunktionen

Legende	Aktive Funktion, wenn die Taste:		Weitere Informationen zu:
	weniger als 1 Sekunde gedrückt wird	mehr als 1 Sekunde gedrückt wird	
	Stellt den Modus Null/Relative ein. • Wenn Sie erneut auf Null/Recall drücken, während Sie im Null-Modus sind, wird der gespeicherte Referenzwert angezeigt. Nach 3 Sekunden steht die normale Anzeige wieder zur Verfügung. • Wenn Sie auf Null/Recall drücken, während der relative Wert angezeigt wird, wird der Null-Modus aufgehoben.	Abruf des Hold-Log Recall-Menüs. • Drücken Sie auf Max/Min, um zum letzten Datensatz zu springen. Halten Sie Max/Min länger als 1 Sekunde gedrückt, um zum ersten Datensatz zu springen. • Drücken Sie auf Null/Recall oder Range/Auto, um zwischen den Datensätzen zu scrollen. • Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf Trig/Hold/Auto/Log, um alle Datensätze im permanenten Speicher des Multimeters zu speichern. Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf Esc/Shift, um alle Datensätze zu löschen. • Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf Null/Recall, um diesen Modus zu beenden.	Seite 66 und Seite 72
	Beginn der MaxMin-Aufzeichnung. • Drücken Sie erneut auf Max/Min, um zwischen den Messwerten für Maximum **(Max)**, Minimum **(Min)**, Durchschnitt **(Avg)** und den aktuellen **(MaxMinAvg)**-Messwerten umzuschalten. • Drücken Sie auf Trig/Hold/Auto/Log, um die Aufzeichnung erneut zu starten.	Ende der MaxMin-Aufzeichnung. • Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf Max/Min, um diesen Modus zu beenden.	Seite 68

Tabelle 1-6 Tastenfeldfunktionen (Fortsetzung)

Legende	Aktive Funktion, wenn die Taste:		Weitere Informationen zu:
	weniger als 1 Sekunde gedrückt wird	**mehr als 1 Sekunde gedrückt wird**	
	Legt einen manuellen Bereich fest und deaktiviert die automatische Bereichsauswahl. • Drücken Sie erneut auf , um durch die verfügbaren Messbereiche zu navigieren.	Ermöglicht eine automatische Bereichswahl.	Seite 9
	Sperrt den aktuellen Messwert in der Anzeige und speichert ihn (Modus Trig Hold). • Drücken Sie im Trig Hold-Protokollmodus auf , um manuell das Halten des nächsten gemessenen Werts auszulösen. • Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.	Sperrt automatisch den aktuellen Messwert, sobald dieser stabil ist (Modus Auto Hold) • Im Auto Hold-Protokollmodus wird der Messwert automatisch aktualisiert, sobald der Messwert stabil ist und die Zählereinstellung überschritten wird. • Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.	Seite 70
	Schaltet das LCD-Hintergrundlicht für 15 Sekunden (Standard) ein, bzw. das Hintergrundlicht wird ausgeschaltet.	Ein-/Ausschalten des LED-Blinklichts	Seite 7 und Seite 7
	Schaltet um zwischen normaler und *umgeschalteter* Messfunktion (Symbol in **Orange** über der Drehreglerposition - falls verfügbar). Drücken Sie erneut auf , um wieder zur normalen Messfunktion zurückzukehren.	**Nur für U1233A:** Aktivieren der kontaktfreien Spannungspräsenzanzeige. Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.	Seite 64

Bildschirmanzeige

In diesem Kapitel werden die Meldungsanzeigen des Multimeter beschrieben. Eine Liste der verfügbaren Messsymbole und Messbezeichnungen finden Sie auch unter „Maßeinheiten“ auf Seite 26. Eine Anleitung zum analogen Balkendiagramm am unteren Rand der Anzeige finden Sie unter „Analoges Balkendiagramm“ auf Seite 27.

Allgemeine Meldeanzeigen

Die allgemeinen Meldeanzeigen des Multimeters werden in untenstehender Tabelle beschrieben.

Klicken Sie auf die entsprechenden Seiten "Weitere Informationen" in Tabelle 1-7, um mehr Informationen zu jeder Meldeanzeige zu erhalten.

Tabelle 1-7 Allgemeine Meldeanzeigen

Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
ZLOW	Niedrigimpedanzmessung aktiviert	Seite 36
	Symbol für gefährliche Spannung für Spannungsmessungen ≥30 V oder Überspannung	Seite 10
	Anzeige für DC (Gleichstrom) und AC (Wechselstrom)	-
	• Kondensator wird aufgeladen (während Kapazitätsmessung) • Open-Durchgangstest	Seite 49 und Seite 41
	• Kondensator wird entladen (während Kapazitätsmessung) • Short-Durchgangstest	
Cal	Kalibrierung aktiviert	-
Scale	Skalierungstransfer aktiviert	Seite 74
Smooth	Smooth-Modus aktiviert	Seite 83
APO	APO (autom. Ausschaltung) aktiviert	Seite 6

Tabelle 1-7 Allgemeine Meldeanzeigen (Fortsetzung)

Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
Trig Hold	Triggerhalten aktiviert	Seite 70
Auto Hold	Autom. Halten aktiviert	Seite 70
Max	Höchster Messwert wird auf Primäranzeige angezeigt	Seite 68
Min	Niedrigster Messwert wird auf Primäranzeige angezeigt	
Avg	Durchschnittsmesswert wird auf Primäranzeige angezeigt	
MaxMinAvg	Aktueller Messwert wird auf Primäranzeige angezeigt	
Δ	Relativ (Null) aktiviert	Seite 66
-8888	Primärmessanzeige	-
	Analoges Balkendiagramm	Seite 27
PC	Fernsteuerung aktiviert	Seite 11
°F °C mVAnF MkΩHz	Maßeinheiten	-
°C	Temperaturmessung ohne Umgebungsausgleich ausgewählt	Seite 51
Auto	Automatische Bereichsauswahl aktiviert	Seite 9
	Diodentest ausgewählt	Seite 45
10600 mVA	Messbereich ausgewählt	Seite 9
	Akustischer Durchgangstest ausgewählt	Seite 41
Rcl	Hold-Log-Abrufmodus aktiviert	Seite 72

Tabelle 1-7 Allgemeine Meldeanzeigen (Fortsetzung)

Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
	Akkuladezustandsanzeige	Seite 5
	Überlast (der Messwert überschreitet den Anzeigebereich)	-

Maßeinheiten

Die für jede Messfunktion im Multimeter verfügbaren Symbole und Kennzeichnungen werden in Tabelle 1-8 beschrieben. Die unten aufgelisteten Einheiten sind für die Primäranzeigenmessungen des Multimeters gültig.

Tabelle 1-8 Maßeinheitenanzeige

Symbol/Kennzeichnung	Beschreibung	
M	Mega	1E+06 (1000000)
k	Kilo	1E+03 (1000)
n	Nano	1E–09 (0,000000001)
µ	Micro	1E–06 (0,000001)
m	Milli	1E–03 (0,001)
mV, V	Spannungseinheiten für Spannungsmessungen	
A, µA	Ampere-Einheiten für Stromstärkemessungen	
nF, µF, mF	Farad-Einheiten für Kapazitätsmessungen	
Ω, kΩ, MΩ	Ohm-Einheiten für Widerstandsmessungen	
MHz, kHz, Hz	Hertz-Einheiten für Frequenzmessungen	
°C	Grad Celsius, Einheit für Temperaturmessungen	
°F	Grad Fahrenheit, Einheit für Temperaturmessungen	

Analoges Balkendiagramm

Das analoge Balkendiagramm emuliert die Nadel auf einem analogen Multimeter, ohne die Überschwingweite anzuzeigen. Wenn Sie Peak- oder Null-Anpassungen messen und sich schnell ändernde Eingangsignale beobachten, bietet das Balkendiagramm eine nützliche Anzeige, da sie eine schnellere Aktualisierungsrate [1] besitzt, um schneller auf schnell reagierende Anwendungen anzusprechen.

Wird z. B die Frequenz während einer Spannungs- oder Stromstärkemessung auf der Primäranzeige angezeigt, stellt das Balkendiagramm den Spannungs- oder Stromstärkewert dar (nicht den Frequenzwert).

Das Zeichen "–" gibt an, ob der berechnete oder gemessene Wert negativ ist. Jedes Segment stellt abhängig von dem auf der Balkendiagrammanzeige für den Spitzenwert angezeigten Bereich 33.34 oder 200 Zahlen dar.

Tabelle 1-9 Analoge Balkendiagrammanzeige

Bereich	Zähler/ Segmente	Verwendung für Funktion
	33,34	A, ⊣⊢
	200	V, A, Ω, →⊢

Ein instabiles Balkendiagramm und eine uneinheitliche Primäranzeige bei der Messung einer DC-Spannung weist normalerweise darauf hin, dass im Schaltkreis AC-Spannungen vorhanden sind.

[1] Die Aktualisierungsrate der Anzeige des analogen Balkendiagramms beträgt ungefähr 33/Sekunde für DC-Spannungs-, Stromstärke-, und Widerstandsmessungen.

Eingangsanschlüsse

Die Verbindungsanschlüsse für die verschiedenen Messfunktionen des Multimeters sind in folgender Tabelle beschrieben: Beachten Sie die Position des Drehreglers am Multimeter, bevor Sie die Testleitungen an die Verbindungsanschlüsse anschließen.

WARNUNG **Achten Sie darauf, dass das Sondenzubehör mit den richtigen Eingangsanschlüssen für die ausgewählte Messfunktion verbunden wird, bevor Sie eine Messung starten.**

VORSICHT Um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, überschreiten Sie nicht die Eingangsbeschränkung.

Tabelle 1-10 U1231A Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen

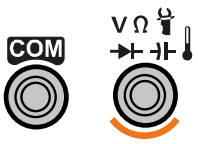
Drehreglerposition U1231A	Eingangsanschlüsse	Überspannungsschutz
~V Hz		600 Vrms
⎓V		
VZLOW		600 Vrms für Kurzschluss <0,3 A
Ω		
⊣◁		
⊣⊢		
~ ⎓Hz AUX		
AUX		

Tabelle 1-11 U1232A und U1233A Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen

Drehreglerposition		Eingangsanschlüsse		Überspannungsschutz
U1233A	U1232A			
~V Hz	~V Hz	COM	V Ω µA	600 Vrms
⎓V	⎓V			
VZLOW	VZLOW			600 Vrms für Kurzschluss <0,3 A
Ω	Ω			
⊣⊢	⊣⊢			
⊣⊢	⊣⊢ AUX			
⎓µA ~Hz	⎓µA ~Hz			
⎓A ~Hz	⎓A ~Hz	A	COM	11 A/1000 V, flinke Sicherung

Reinigen des Multimeter

WARNUNG **Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit in das Multimeter eindringt, um Stromschlägen und Schäden am Gerät zu vermeiden.**

Schmutz oder Feuchtigkeit in den Anschlüssen kann die Messwerte verzerren. Führen Sie zum Reinigen des Multimeter folgende Schritte aus.

1. Schalten Sie das Multimeter aus und entfernen Sie die Testleitungen.
2. Drehen Sie das Multimeter um, und schütteln Sie den Schmutz heraus, der sich eventuell in den Anschlüssen angesammelt hat.

Wischen Sie das Gehäuse mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab – verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel. Reinigen Sie die Kontakte jedes Anschlusses mit einem sauberen, alkoholgetränkten Wattetupfer.

2
Messungen vornehmen

Messen der AC-Spannung 32
Messen der DC-Spannung 34
  Messen von AC/DC mV messen 34
Verwenden von VZ_{LOW} für Spannungsmessungen 36
Widerstandsmessung 39
Durchgangstest 41
Testen von Dioden 45
Messen der Kapazität 49
Messen der Temperatur 51
Messen von AC- oder DC-Stromstärke 56
Frequenzmessung 61

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie mit Ihrem Multimeter Messungen durchführen können.

Messen der AC-Spannung

Richten Sie das Multimeter wie in Abbildung 2-2 ein, um AC-Spannung zu messen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

HINWEIS Mit diesem Multimeter gemessene AC-Spannungsmessungen werden als echte rms-Werte (Effektivwerte) zurückgegeben. Diese Messwerte sind präzise für Sinuskurven und andere Wellenformen (ohne DC-Offset) wie Rechteck-, Dreieck- oder Treppensignale.

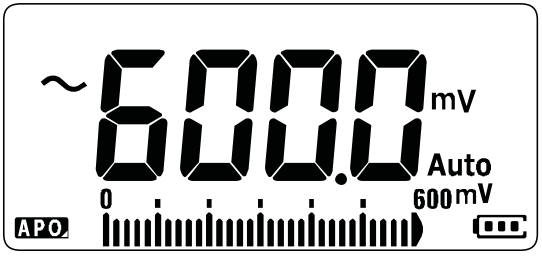


Abbildung 2-1 AC-Spannungsanzeige

HINWEIS Drücken Sie Esc Shift, um die Frequenz der AC-Spannungsquelle zu messen. Weitere Informationen finden Sie unter „Frequenzmessung“ auf Seite 61.

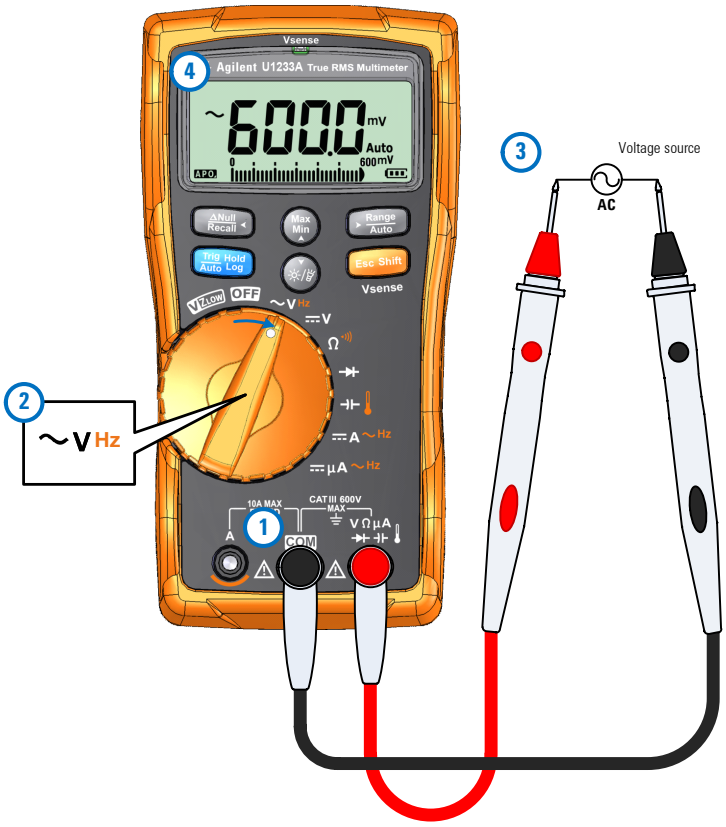


Abbildung 2-2 Messen der AC-Spannung

Messen der DC-Spannung

Richten Sie das Multimeter wie in Abbildung 2-4 ein, um DC-Spannung zu messen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

HINWEIS Dieses Multimeter zeigt sowohl DC-Spannungswerte als auch deren Polarität an. Negative DC-Spannungen werden mit einem Minuszeichen auf der linken Seite angezeigt.

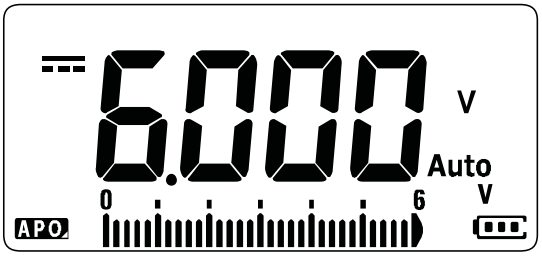


Abbildung 2-3 DC-Spannungsanzeige

Messen von AC/DC mV messen

Über die unten gezeigten Drehpositionen können Sie die Messung von AC oder DC mV einstellen.

- U1233A:
- U1232A: AUX
- U1231A: Hz AUX

Mit dem Setup-Menü können Sie die Messungen von AC/DC mV aktivieren. Weitere Informationen finden Sie unter „Aktivieren der AC/DC mV-Messung“ auf Seite 96.

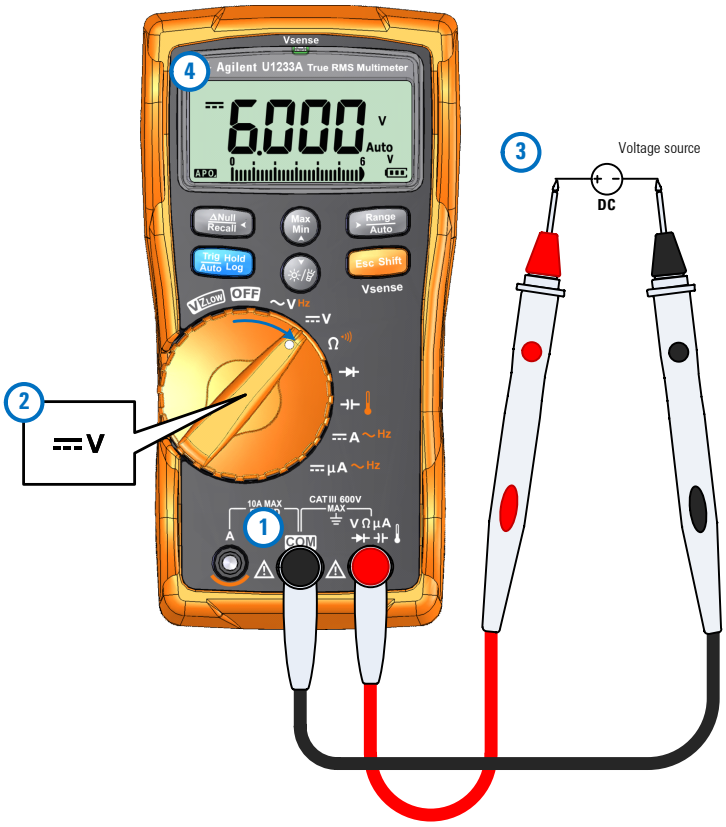


Abbildung 2-4 Messen der DC-Spannung

Verwenden von VZ_{LOW} für Spannungsmessungen

Richten Sie das Multimeter ein, um die Spannung mit VZ_{LOW} (niedriger Eingangsimpedanz) zu messen, wie in Abbildung 2-6 gezeigt. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

VORSICHT Verwenden Sie die VZ_{LOW}-Funktion nicht, um Spannungen in Schaltkreisen zu messen, die durch die niedrige Impedanz (≈3 kΩ) dieser Funktion beschädigt werden könnten.

HINWEIS

Verwenden Sie die VZ_{LOW}-Funktion, um Phantom- oder induzierte Spannungen aus Ihren Messungen zu entfernen.

Streuspannungen sind in Schaltkreisen vorhandene Spannungen, die nicht energetisiert werden dürfen. Sie werden normalerweise durch kapazitive Kopplung zwischen energetisierten Schaltungen und benachbarten unbenutzten Schaltungen verursacht. Die VZ_{LOW}-Funktion kann Phantomspannungen aus Ihren Messungen entfernen, indem sie die Koppelspannung zerstreut. Verwenden Sie die VZ_{LOW}-Funktion, um die Möglichkeit einer Fehlmessung in Bereichen zu reduzieren, in denen Phantomspannungen vermutet werden.

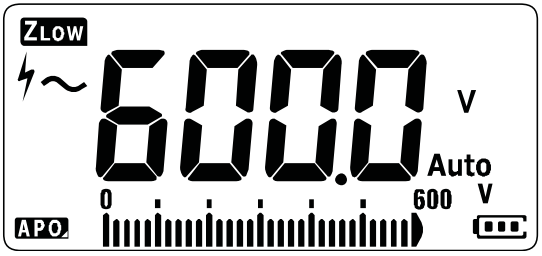


Abbildung 2-5 VZ_{LOW}-Spannungsanzeige

HINWEIS

Bei VZ_{LOW}-Messungen ist der Messbereich des Multimeters auf 600 V festgelegt.

Das analoge Balkendiagramm repräsentiert den kombinierten AC- und DC-Spannungswert.

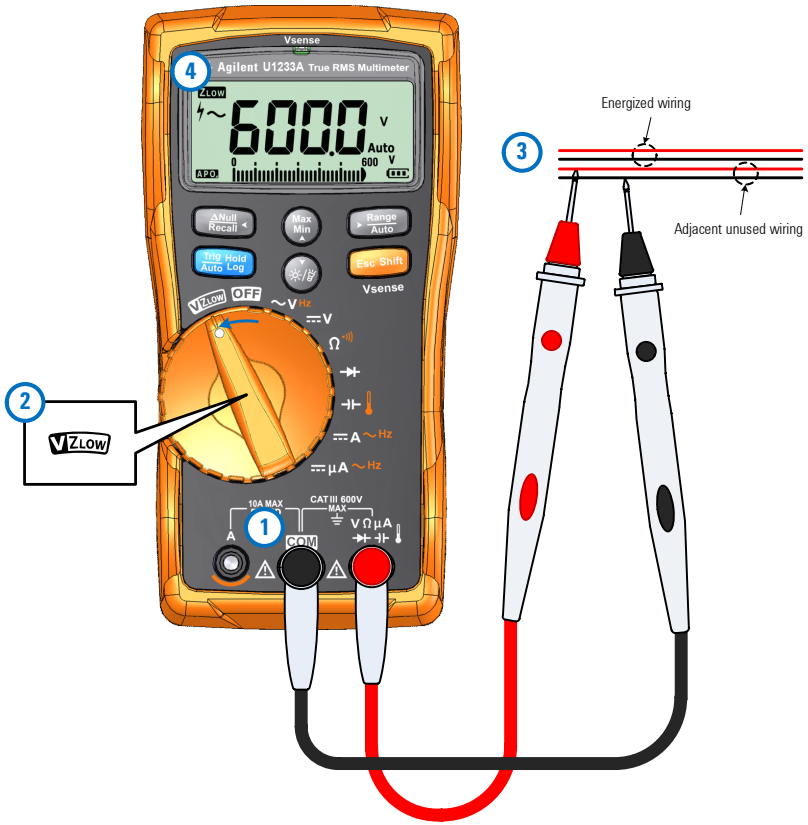


Abbildung 2-6 Messen der VZ_{LOW}-Spannung

HINWEIS

- Das Multimeter identifiziert die Spannungsmessung automatisch auf Basis der folgenden Kriterien:
  - Wenn AC V > 0,5 V oder AC V ≥ der Absolutwert von DC V, so wird AC V ausgewählt.
  - Andernfalls wird DC V ausgewählt.
- Drücken Sie einmal auf Esc Shift, um die anfängliche Signalerkennung (AC V oder DC V) zu sperren. Drücken Sie erneut auf Esc Shift, um die AC- und DC-Spannungsanzeige auf der primären Anzeige zu wechseln. Wenn Sie zum dritten Mal auf Esc Shift drücken, wird die automatische Erkennung des Signals neugestartet. Weitere Informationen finden Sie unter Abbildung 2-7.

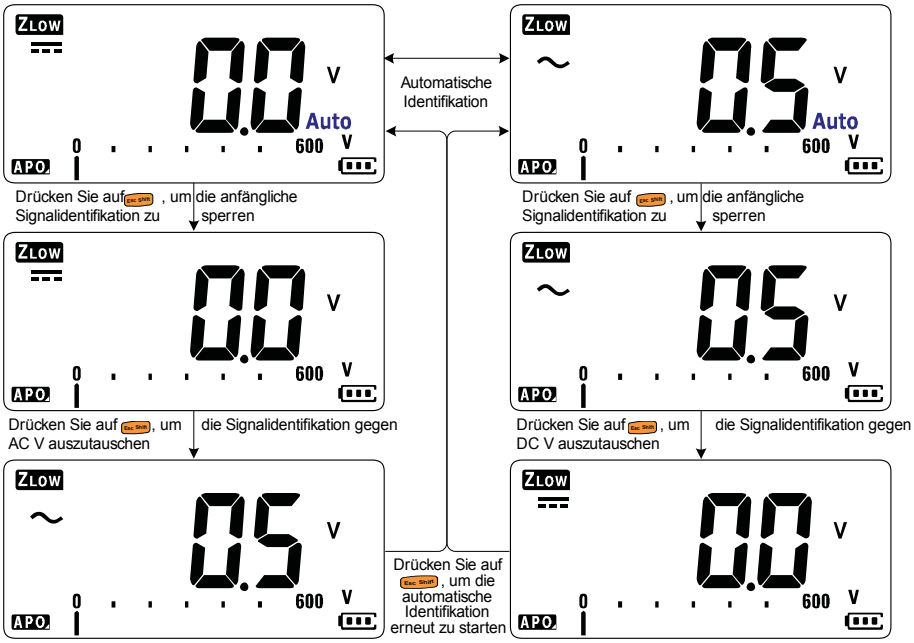


Abbildung 2-7 Ablauf der automatischen Erkennung von VZ_{LOW}

Verwendung von VZ_{LOW}, um den Ladezustand eines Akkus zu testen

Mit der DC-Spannungsmessfunktion können Sie nicht nur den Spannungspegel eines Akkus messen, Sie können die VZ_{LOW}-Funktion auch einsetzen, um den Zustand eines Akkus testen.

Wenn Sie feststellen, dass die in der VZ_{LOW}-Funktion angezeigte gemessene Spannung eines Akkus allmählich nachlässt, bedeutet dies, dass die Kapazität des getesteten Akkus nicht ausreicht, um reguläre Funktionen durchzuführen. Mit diesem einfachen und schnellen Test können Sie feststellen, ob eine Batterie genug Spannung aufweist, um normale Funktionen auszuführen.

HINWEIS Eine längere Verwendung der VZ_{LOW}-Funktion verbraucht die Kapazität des getesteten Akkus.

Widerstandsmessung

Richten Sie das Multimeter wie in Abbildung 2-9 ein, um den Widerstand zu messen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

VORSICHT Um eventuelle Schäden am Multimeter oder am zu testenden Gerät zu vermeiden, unterbrechen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie den Widerstand messen.

HINWEIS Widerstand (Gegensatz zu Stromfluss) wird gemessen, indem ein schwacher Strom durch die Testleitungen zum getesteten Schaltkreis geschickt wird. Da dieser Strom durch alle möglichen Pfade zwischen den Leitungen fließt, entspricht der Widerstandsmesswert dem Gesamtwiderstand aller Pfade zwischen den Leitungen. Der Widerstand wird in Ohm (Ω) angegeben.

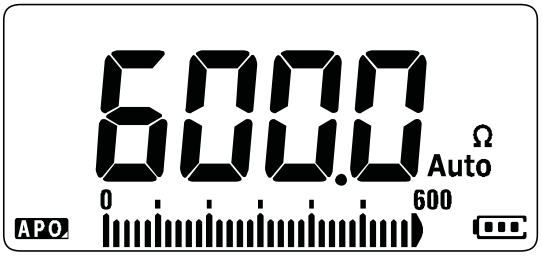


Abbildung 2-8 Widerstandsanzeige

HINWEIS Beachten Sie folgenden Punkte, wenn Sie den Widerstand messen.

- Die Testleitungen erhöhen die Widerstandsmessungen mit einem Fehlerwert von 0,1 Ω bis 0,2 Ω. Halten Sie die Testspitzen aneinander und lesen Sie den Widerstand der Leitungen ab, um die Leitungen zu prüfen. Um den Leitungswiderstand aus der Messung zu entfernen, halten Sie die Testleitungsspitzen aneinander und drücken Sie auf Δ Rel. Nun wird der Widerstand an den Spitzen von allen zukünftigen Anzeigewerten abgezogen.

HINWEIS

- Da der Teststrom des Multimeters durch alle möglichen Pfade zwischen den Testspitzen fließt, unterscheidet sich der Messwert eines Widerstands in einem Schaltkreis oft vom Nennwert des Widerstands.
- Die Widerstandsfunktion kann genug Spannung erzeugen, um Siliziumdioden- oder Transistorsperrschichten in Vorwärtsrichtung vorzuspannen, damit diese leiten. Wenn dies vermutet wird, drücken Sie auf Range Auto, um einen schwächeren Strom im nächsthöheren Bereich anzuwenden.

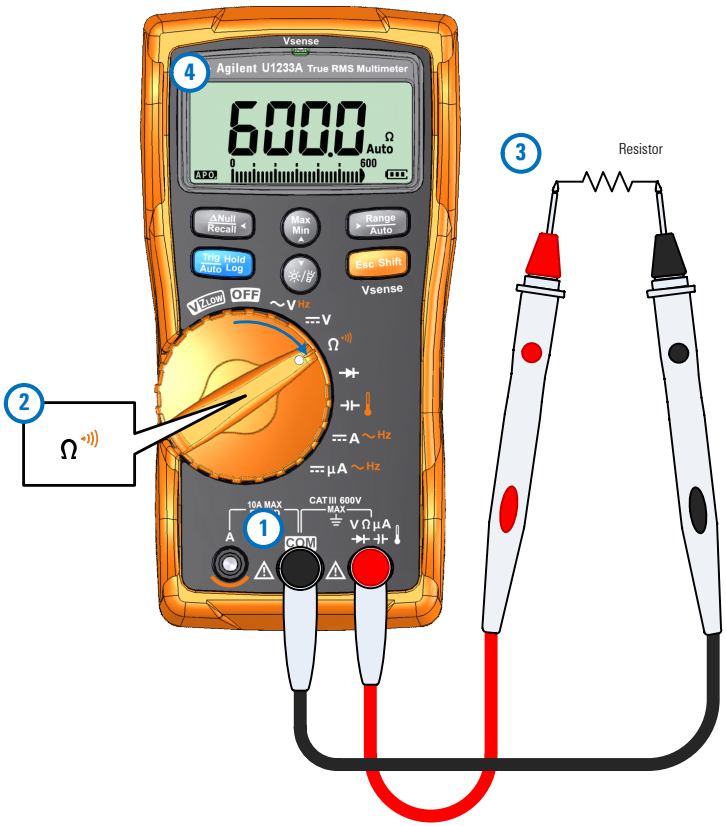


Abbildung 2-9 Widerstandsmessung

Durchgangstest

Richten Sie das Multimeter für einen Durchgangstest ein wie in Abbildung 2-11 gezeigt. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

VORSICHT Um eventuelle Schäden am Multimeter oder am zu testenden Gerät zu vermeiden, unterbrechen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie den Durchgang testen.

HINWEIS Durchgang bedeutet das Vorhandenseins eines vollständigen Pfades für den Stromfluss. Wenn ein Kurzschluss-Durchgang gewählt und ein Schaltkreis geschlossen ist (oder unterbrochen, wenn offener Durchgang gewählt ist), ertönt beim Durchgangstest ein Akustiksignal und blinkt die Hintergrundbeleuchtung. Die akustische und visuelle Warnung ermöglicht es Ihnen, einen schnellen Durchgangstest durchzuführen, ohne dass Sie auf die Anzeige sehen müssen.

beim Durchgang bedeutet ein Kurzschluss, dass ein gemessener Wert niedriger ist, als die in Tabelle 2-1 angegebenen Widerstandsschwellenwerte.

Tabelle 2-1 Widerstandsschwellenwerte

Messbereich	Schwellenwertwiderstand
600,0 Ω	<23 ±10 Ω
6,000 kΩ	<230 ±100 Ω
60,00 kΩ	<2,3 ± 1 kΩ
600,0 kΩ	<23 ± 10 kΩ
6,000 MΩ	<131 ± 60 kΩ
60,00 MΩ	<131 ± 60 kΩ

Drücken Sie Esc Shift, um zwischen Widerstandsmessung, Kurzschluss-Durchgangstest (🔊) oder offenem Durchgangstest (⎍) umzuschalten. Weitere Informationen finden Sie unter Abbildung 2-10.

HINWEIS

Offener Durchgang ist standardmäßig deaktiviert

Die Option des offenen Durchgangstests muss im Setupmenü aktiviert werden, bevor sie über die Taste Esc Shift ausgewählt werden kann. Weitere Informationen finden Sie unter „Standardmäßiges Aktivieren des offenen Durchgangstests“ auf Seite 97.

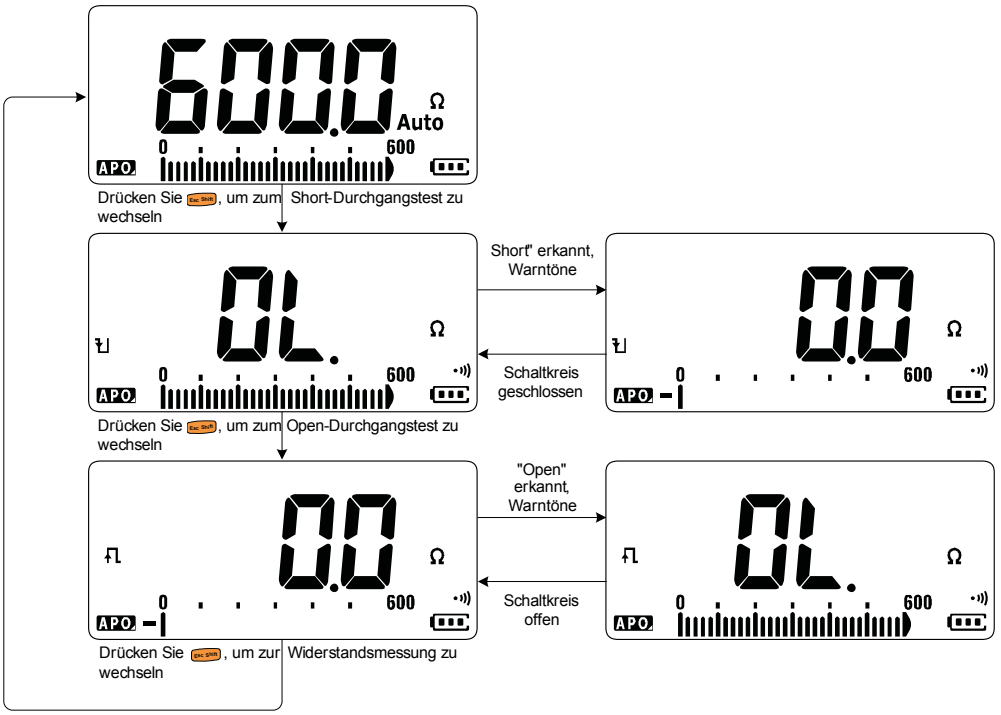


Abbildung 2-10 Ablauf des Durchgangstests

HINWEIS

- Sie können festlegen, dass als Durchgangsanzeige ein Signal ertönt und die Hintergrundbeleuchtung blinkt, unabhängig davon, ob der getestete Schaltkreis unter dem Schwellenwiderstand liegt (kurzgeschlossen) oder ihm entspricht bzw. ihn überschreitet (offen).
- Die Durchgangsfunktion erfasst selbst periodische Kurzschlüsse und Öffnungen, die nur 1ms lang dauern. Bei einem kurzen "short" oder "open" ertönt ein kurzer Ton und das Multimeter blinkt kurz.
- Im Setupmenü können Sie die akustischen und visuellen Warnsignale aktivieren und deaktivieren. Weitere Informationen zu den akustischen und visuellen Warnoptionen finden Sie unter „Ändern der Durchgangstest-Warnungen“ auf Seite 91.

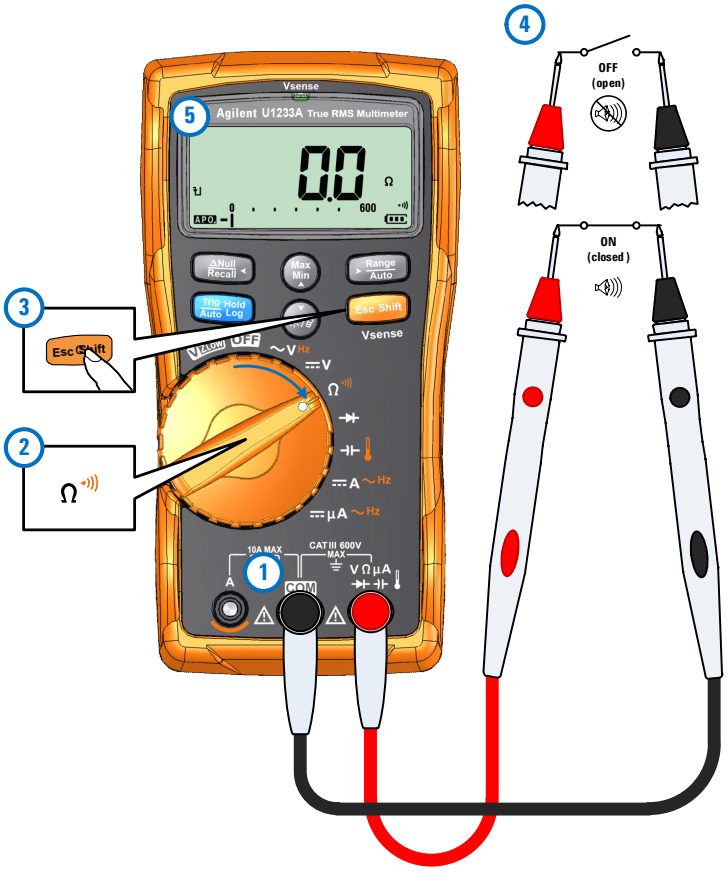


Abbildung 2-11 Durchgangstest

Testen von Dioden

Richten Sie das Multimeter für den Diodentest so ein, wie in Abbildung 2-14 gezeigt. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

VORSICHT Um eventuelle Schäden am Multimeter oder am zu testenden Gerät zu vermeiden, unterbrechen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie die Dioden testen.

HINWEIS

- Verwenden Sie den Diodentest, um Dioden, Transistoren, gesteuerte Silizium-Gleichrichter (SCRs) und andere Halbleitergeräte zu testen. Bei einer guten Diode fließt Strom nur in eine Richtung.
- Bei diesem Test wird ein Strom durch einen Halbleiteranschluss geschickt, anschließend wird der Spannungsabfall des Anschlusses gemessen.
- Schließen Sie die rote Testleitung an den positiven Anschluss (Anode) und die schwarze Messleitung an den negativen Anschluss (Kathode) an. Die Kathode einer Diode ist mit einem Streifen versehen.

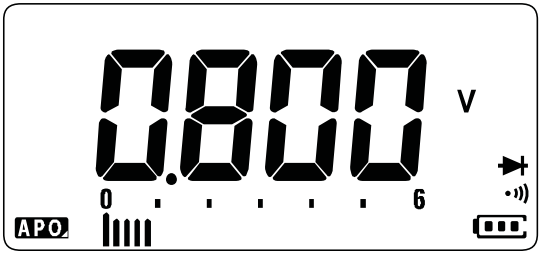


Abbildung 2-12 Diodenanzeige

HINWEIS Das Multimeter kann eine Dioden-Durchlassspannung von bis zu ungefähr 2,1 V anzeigen. Die Durchlassspannung einer üblichen Diode liegt innerhalb des Bereichs von 0,3 V bis 0,8 V. Der Messwert kann jedoch abhängig vom Widerstand anderer Pfade zwischen den Sondenspitzen variieren.

HINWEIS

Wenn der Warnton während des Diodentests aktiviert ist, erklingt der Warnton kurz bei normalem Anschluss und dauerhaft bei kurzgeschlossenem Anschluss, unter 0,050 V. Siehe „Ändern der Warntonfrequenz“ auf Seite 85, um den Warnton zu deaktivieren.

Drehen Sie die Sonden um (wie in Abbildung 2-15 gezeigt) und messen Sie die Spannung an der Diode erneut. Bewerten Sie die Diode gemäß den folgenden Richtlinien:

- Eine Diode wird als gut betrachtet, wenn das Multimeter im Sperrvorspannungsmodus OL anzeigt.
- Eine Diode wird als kurzgeschlossen betrachtet, wenn das Multimeter ungefähr 0 V im Durchlassvorspannungsmodus und im Sperrvorspannungsmodus anzeigt und ein durchgängiges akustisches Signal ertönt.
- Eine Diode wird als offen betrachtet, wenn das Multimeter im Durchlassvorspannungsmodus und im Sperrvorspannungsmodus OL anzeigt.

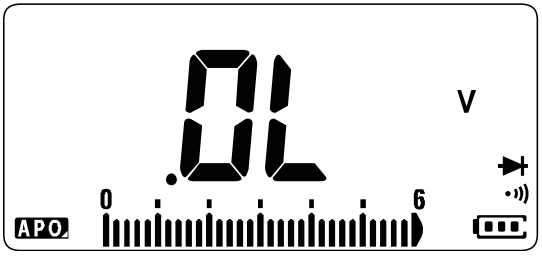


Abbildung 2-13 Anzeige offener Diode

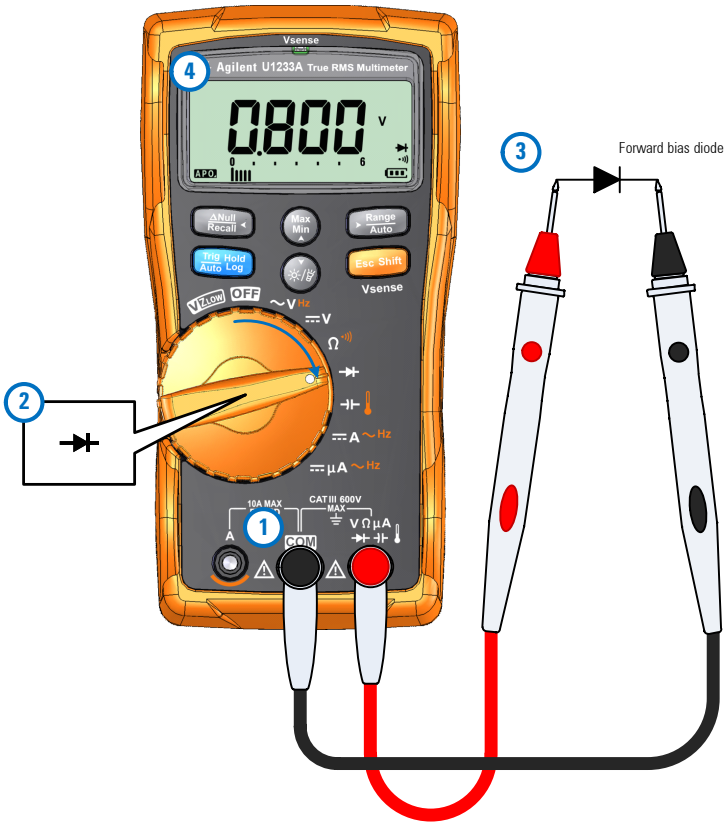


Abbildung 2-14 Testen der Durchlass-Diode

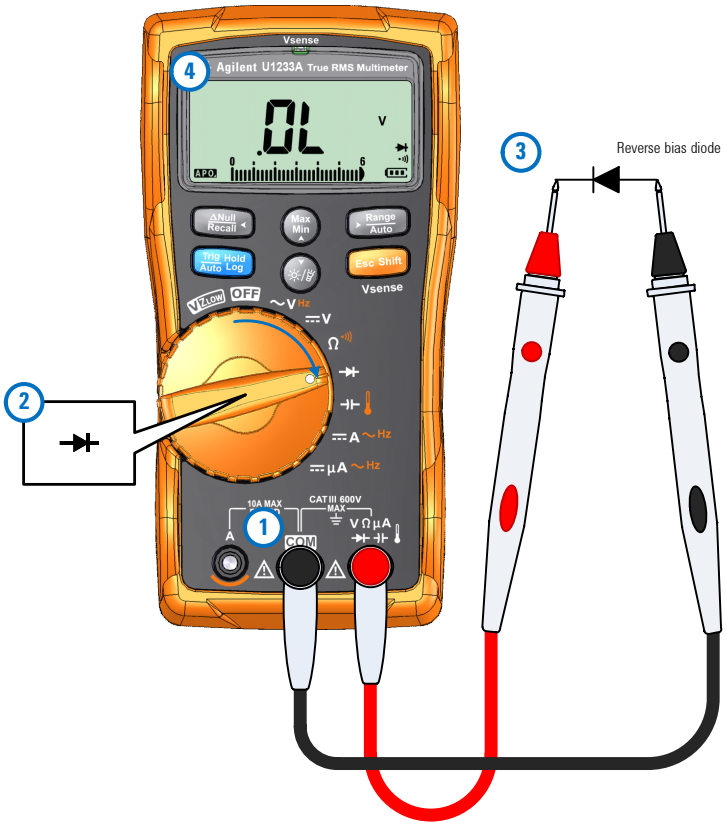


Abbildung 2-15 Testen der Sperrspannungs-Diode

Messen der Kapazität

Richten Sie das Multimeter wie in Abbildung 2-17 ein, um Kapazität zu messen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

VORSICHT

Um eventuelle Schäden am Multimeter oder am zu testenden Gerät zu vermeiden, unterbrechen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie die Kapazität messen. Benutzen Sie die DC-Spannungsfunktion, um zu bestätigen, dass der Kondensator vollständig entladen ist.

HINWEIS

- Das Multimeter misst die Kapazität, indem er den Kondensator mit einer bekannten Stromstärke über einen bekannten Zeitraum auflädt. Es wird die sich ergebende Spannung gemessen und anschließend die Kapazität berechnet.
- ⏋ wird in der Anzeige links eingeblendet, wenn der Kondensator aufgeladen wird. ⏊ wird angezeigt, wenn der Kondensator entladen wird.

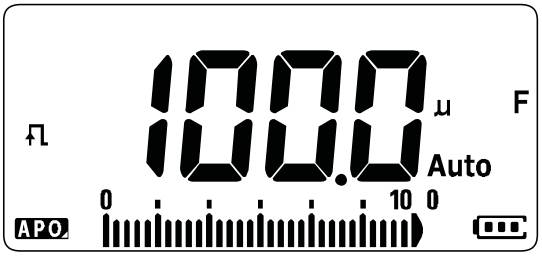


Abbildung 2-16 Kapazitätsanzeige

HINWEIS

- Um die Messgenauigkeit von Kondensatoren mit kleinen Werten zu verbessern, drücken Sie bei offenen Testleitungen auf (Rel Recall), um die Restkapazität des Multimeters und der Leitungen zu subtrahieren.
- Zum Messen von Kapazitäten über 1000 µF, entladen Sie zunächst den Kondensator, und wählen anschließend einen angemessenen Bereich für die Messung aus. Dadurch wird die Messgeschwindigkeit beschleunigt und zudem sichergestellt, dass der richtige Kapazitätswert erhalten wird.

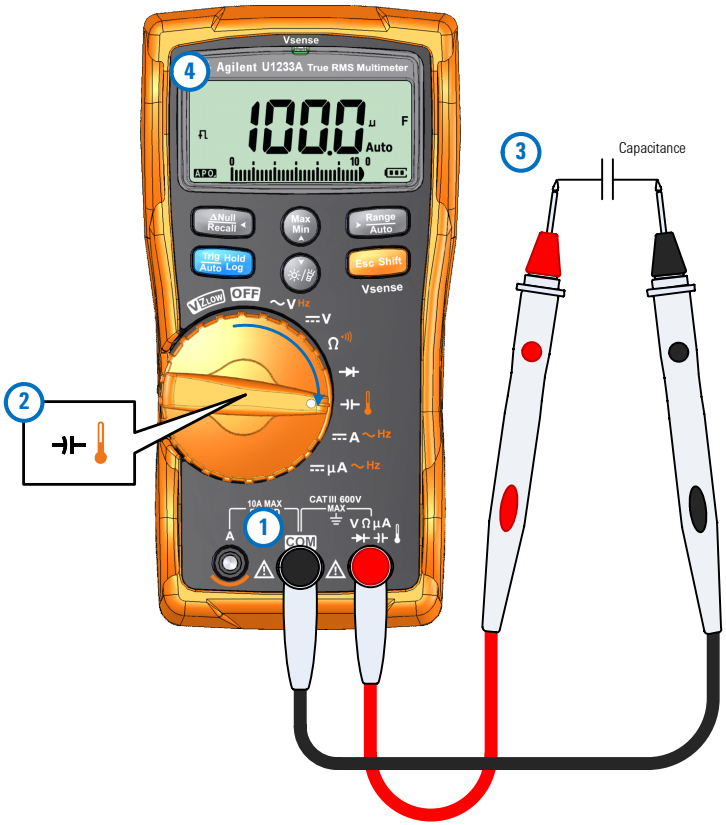


Abbildung 2-17 Messen der Kapazität

Messen der Temperatur

Richten Sie das Multimeter wie in Abbildung 2-19 ein, um Temperatur zu messen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

WARNUNG **Schließen Sie das Thermoelement nicht an unter Spannung stehende Stromkreise an. Dies kann möglicherweise zu Feuer oder einem Stromschlag führen.**

VORSICHT Knicken Sie die Thermoelementkabel nicht im spitzen Winkel. Das wiederholte Knicken über einen längeren Zeitraum kann zum Abbrechen des Anschlusses führen.

HINWEIS

- Das Multimeter verwendet zum Messen der Temperatur eine Temperatursonde vom Typ K (Standardeinstellung).
- Die ungefähre Umgebungstemperatur (Kaltstellenkompensation) wird angezeigt, wenn Sie ein offenes Thermoelement haben. Diese Meldung kann aufgrund einer kaputten (offenen) Sonde eingeblendet werden oder weil keine Sonde am Eingang des Multimeters angeschlossen ist.

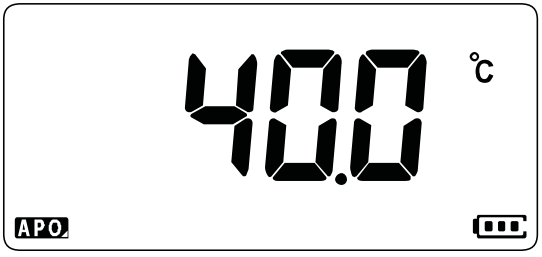


Abbildung 2-18 Temperaturanzeige

Drücken Sie auf Range Auto, um die Temperatureinheit zwischen °C und °F zu ändern (Sie müssen zuerst die Temperatureinheit von nur **°C** zu **°C°F** oder **°F°C** ändern. In „Ändern der Temperatureinheit“ auf Seite 97 erhalten Sie weitere Informationen.

VORSICHT Stellen Sie die Anzeige für die Temperatureinheit immer entsprechend den offiziellen Anforderungen und den Gesetzen Ihres Landes ein.

HINWEIS

- Das Multimeter setzt einen K-Typ-Thermoelementtastkopf (U1186A, separat erhältlich) zur Temperaturmessung ein.
- Kurzschließen des - Anschlusses mit dem **COM**-Anschluss führt dazu, dass die Temperatur an den Anschlüssen des Multimeters angezeigt wird.

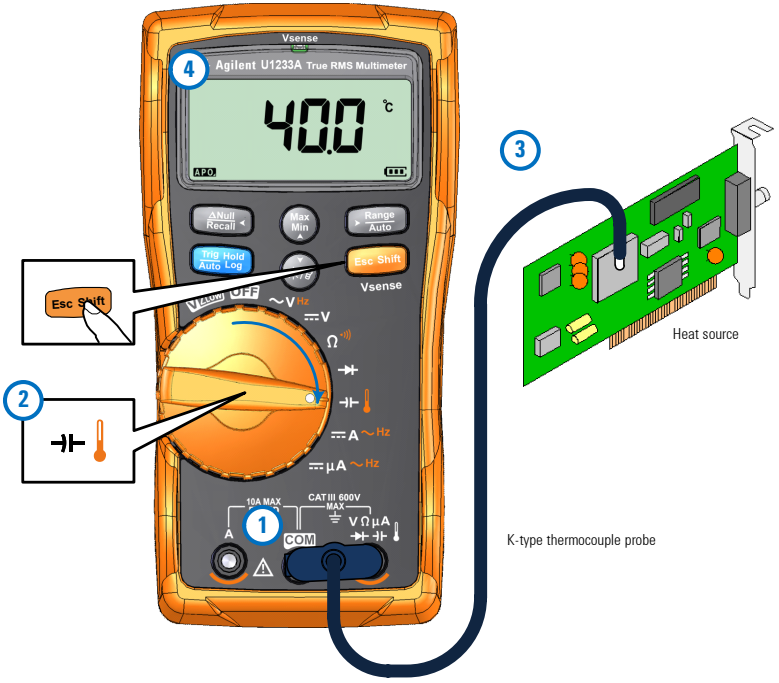


Abbildung 2-19 Messen der Oberflächentemperatur

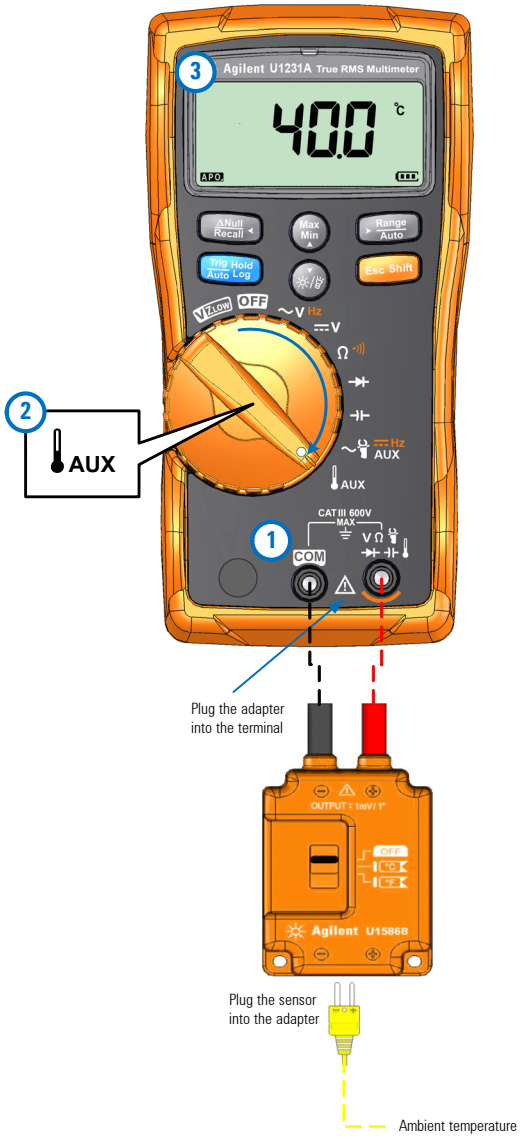


Abbildung 2-20 Verwendung der Temperaturmessfunktion AUX

HINWEIS

Die flanschartige Thermoelementsonde eignet sich für das Messen von Temperaturen von –40 °C bis 204 °C (399 °F) in PTFEkompatiblen Umgebungen. Oberhalb dieser Temperatur kann die Sonde möglicherweise toxische Gase absondern. Tauchen Sie die Thermoelementsonde nicht in Flüssigkeiten ein. Um beste Ergebnisse zu erzielen, verwenden Sie eine anwendungsspezifische Thermoelementsonde – eine Immersionssonde für Flüssigkeiten oder Gel und eine Luftsonde für Luftmessungen.

Befolgen Sie die folgenden Messtechniken:

- Reinigen Sie die Messoberfläche und achten Sie darauf, dass die Sonde die Oberfläche sicher berührt. An der Oberfläche darf keine Spannung anliegen.
- Wenn Sie über der Außentemperatur messen, verschieben Sie das Thermoelement entlang der Oberfläche, bis Sie zum höchsten Temperaturmesswert kommen.
- Wenn Sie unter der Außentemperatur messen, verschieben Sie das Thermoelement entlang der Oberfläche, bis Sie zum niedrigsten Temperaturmesswert kommen.
- Platzieren Sie das Multimeter in der Betriebsumgebung für zunächst 1 Stunde, da das Multimeter einen Übertragungsadapter ohne Ausgleich mit Miniaturwärmesonde verwendet.
- Verwenden Sie für schnelle Messungen die Δ°C-Kompensation, um die Temperaturschwankung der Thermoelementsonde anzuzeigen. Die Δ°C-Kompensation unterstützt Sie beim sofortigen Messen der relativen Temperatur.

Ändern der standardmäßigen Temperatureinheit

Sie können die Temperatureinheit im Setupmenü ändern (nur Celsius, Celsius/Fahrenheit, nur Fahrenheit oder Fahrenheit/Celsius).

1. Halten Sie Esc Shift gedrückt, während Sie das Multimeter einschalten, um zum Setupmenü zu gelangen.
2. Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf Null Recall, bis °C in der Anzeige erscheint.
3. Drücken Sie Max Min oder ☼/β, um die standardmäßige Temperatureinheit der Anzeige zu verändern.

Verfügbare Optionen:

- **°C** - Temperatur wird nur in °C gemessen.
- **°C°F** - Drücken Sie während einer Temperaturmessung auf Range Auto, um zwischen °C und °F zu wechseln.
- **°F** - Temperatur wird nur in °F gemessen.
- **°F°C**Drücken Sie während Temperaturmessungen auf Range Auto, um zwischen °F und °C zu wechseln.

4 Drücken Sie auf Trig Hold Auto Log, um die Änderungen zu speichern. Drücken Sie auf Esc Shift und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet.

Temperaturmessungen ohne Umgebungskompensation

Wenn Sie in einer Umgebung arbeiten, in der die Umgebungstemperaturen nicht konstant sind, gehen Sie wie folgt vor:

1 Halten Sie Range Auto länger als 1 Sekunde gedrückt, um die 0°-Kompensation auszuwählen. Dies ermöglicht Ihnen eine schnelle Messung der relativen Temperatur.

2 Vermeiden Sie den Kontakt zwischen der Thermoelementsonde und der Messoberfläche.

3 Nachdem Sie eine konstante Messung erhalten haben, drücken Sie Δ Null Recall, um eine Messung als relative Referenztemperatur festzulegen.

4 Berühren Sie die Oberfläche mit der Thermoelementsonde und lesen Sie die Anzeige.

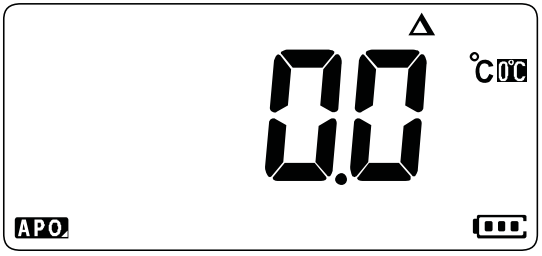


Abbildung 2-21 Temperaturmessungen ohne Umgebungskompensation

Messen von AC- oder DC-Stromstärke

Richten Sie das Multimeter wie in Abbildung 2-24 und Abbildung 2-25 gezeigt ein, um die AC- oder DC-Stromstärke zu messen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

WARNUNG

Nehmen Sie nie eine schaltkreisinterne Stromstärkemessung vor, bei der die Erdspannung im offenen Schaltkreis mehr als 1000 V beträgt. Dadurch wird das Multimeter beschädigt, und es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags und von Verletzungen.

VORSICHT

Gehen Sie folgendermaßen vor, um potentiellen Schaden am Multimeter oder am getesteten Gerät zu verhindern:

- Prüfen Sie die Sicherungen des Multimeters vor einer Stromstärkemessung.
- Benutzen Sie die richtigen Eingänge, Funktion und Bereich für die Messung.
- Positionieren Sie die Sonden nie über (parallel mit) einem Schaltkreis oder einer Komponente, wenn die Leitungen an den Stromstärkeeingängen angeschlossen sind.

HINWEIS

- zum Messen der Stromstärke müssen Sie den Schaltkreis unter Test öffnen und dann das Multimeter in Reihe mit dem Schaltkreis platzieren.
- Schließen Sie die schwarze Testleitung am Anschluss **COM** an. Schließen Sie die rote Testleitung am für den Messbereich geeigneten Anschluss an.
  - Stellen Sie den positiven Eingangsanschluss auf den Anschluss **A** ein und stellen Sie den Drehregler auf ⎓A ~Hz für Stromstärken über 600 µA.
  - Stellen Sie den positiven Eingangsanschluss auf den Anschluss **µA** ein und stellen Sie den Drehregler auf ⎓µA ~Hz für Stromstärken unter 600 µA.
- Drücken Sie auf Esc Shift, um zwischen DC-Stromstärkenmessung, AC-Stromstärkenmessung oder der Frequenzmessung der AC-Stromquelle umzuschalten. Weitere Informationen finden Sie unter „Frequenzmessung“ auf Seite 61.

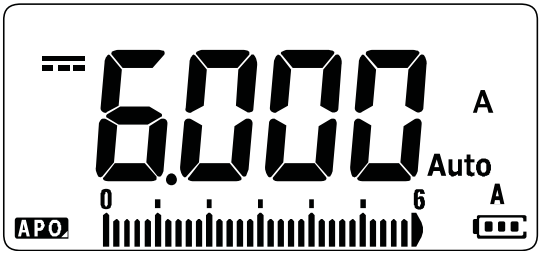


Abbildung 2-22 DC-Stromstärkeanzeige

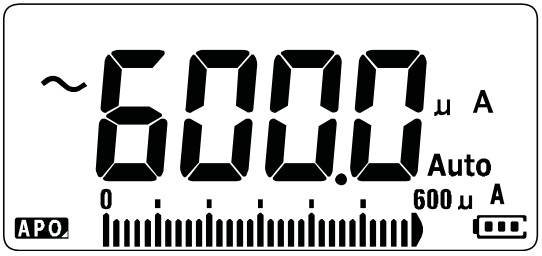


Abbildung 2-23 AC-Stromstärkeanzeige

HINWEIS Durch Umdrehen der Leitungen entsteht ein negativer Messwert, das Multimeter wird dabei aber nicht beschädigt.

VORSICHT Das Positionieren der Sonden über (parallel mit) einem Schaltkreis unter Strom, wenn eine Leitung an einem Stromstärkeeingang angeschlossen ist, kann dazu führen, dass der zu prüfende Schaltkreis beschädigt wird und die Sicherung des Multimeters auslöst. Dies geschieht, weil der Widerstand an den Stromanschlüssen des Multimeters sehr niedrig ist, was zu einem Kurzschluss führt.

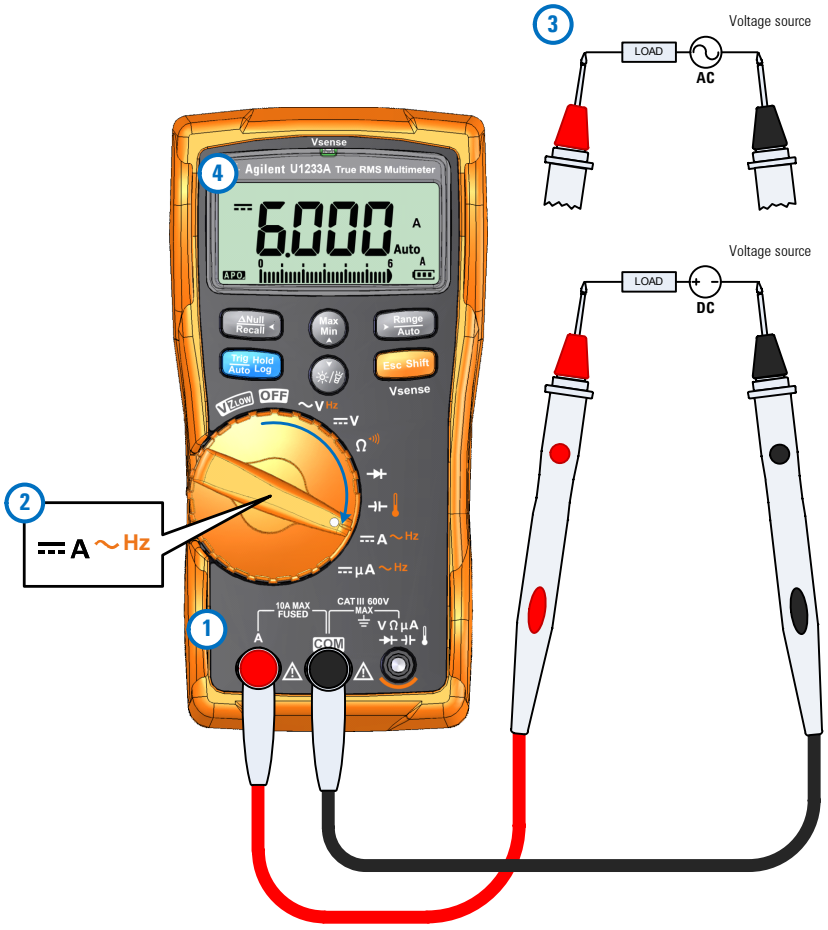


Abbildung 2-24 Messen von DC/AC-Strom (bis zu A)

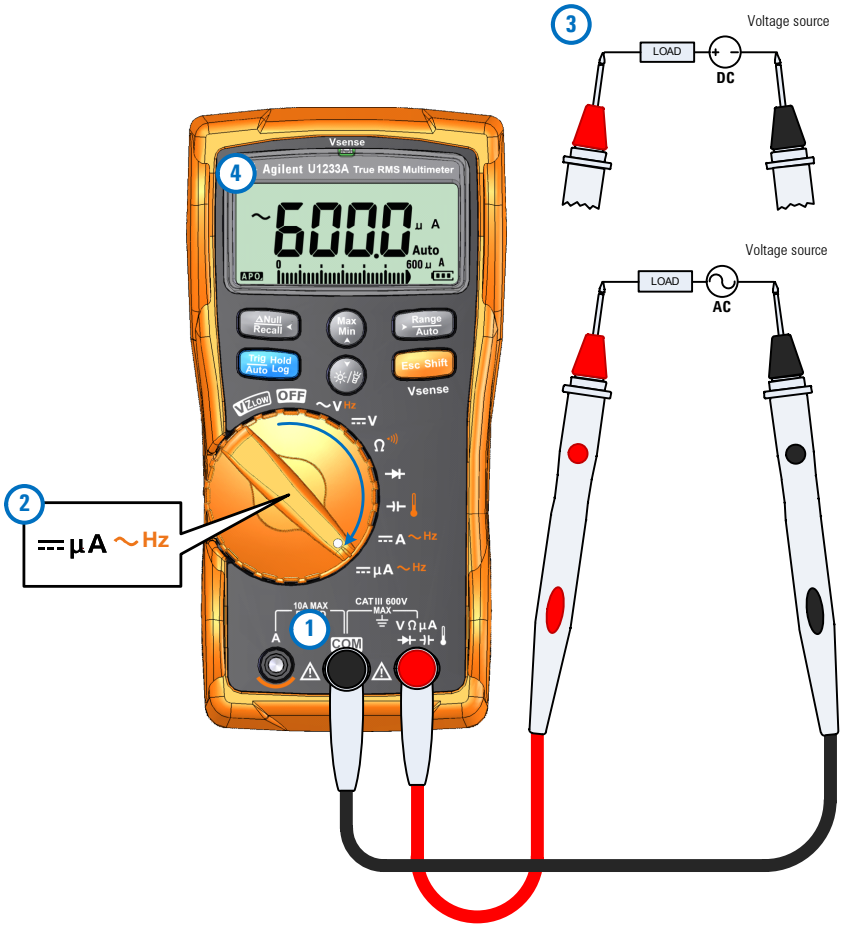


Abbildung 2-25 Messen von AC/DC-Strom (bis zu µA)

Verwenden der µA-Funktion zum Messen von Flammen-Gleichrichtungsschaltungen

Sie können die µA-Messung des Multimeters verwenden, um Flammen-Gleichrichtungsschaltungen (Flammensensoren) auf bis zu 0,01µA zu messen.

Flammensensoren können in Öfen im privaten Bereich oder in großen Industriekochern verwendet werden, um die Präsenz einer Flamme anzugeben; sie sind Teil der Sicherheitsschaltung. Diese Arten von Flammensensoren setzen einen Prozess der Flammen-Gleichrichtung ein, um zu erkennen, ob eine Flamme vorhanden ist. In der Regel müssen diese Flammensensoren in die Brennerflamme versenkt werden, um zu funktionieren.

Flammen-Gleichrichtung arbeitet mit der Tatsache, dass die Flamme eine AC-Spannung als DC-Spannung gleichrichtet; so kann der DC-Strom durch eine Flamme hindurch fließen, um die Flamme zu erkennen.

Normalerweise wird eine AC-Spannung am Flammensensor angelegt, der über einen Draht vom Zündmodul verfügt. Wenn der Flammensensor von einer Flamme umschlossen ist, wird die AC-Spannung gleichgerichtet und es fließt ein DC-Strom, in der Regel mit 4 bis 12 µA, vom Zündmodul durch den Draht zum Flammensensor und durch die Flamme zur Masse des Ofengehäuses.

Das Zündkontrollmodul verfügt über eine Schaltung, um den DC-Strom zu erkennen, und es schließt häufig ein Relais, wenn der DC-Strom erkannt wird; dieses Relais verifiziert, dass der Brenner korrekt gezündet ist. Wenn sich der Brenner nicht zünden lässt oder aus irgendeinem Grund gelöscht wird, verschwindet der DC-Strom und das Kontrollmodul schaltet den Brenner aus.

Messen von Schaltkreisen zur Flammen-Gleichrichtung:

1. Richten Sie das Multimeter zur Messung von µA ein wie in Abbildung 2-25 gezeigt.
2. Schließen Sie das Multimeter zwischen der Flammensensorsonde (**COM**-Anschluss) und dem Zündkontrollmodul (**µA**-Anschluss) an.
3. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

Frequenzmessung

Das Multimeter ermöglicht die gleichzeitige Überwachung von Echtzeitspannung oder -strom mit Frequenzmessungen. Tabelle 2-2 hebt die Funktionen für die Frequenzmessungen des Multimeters hervor.

Tabelle 2-2 Funktionen, die Frequenzmessungen ermöglichen

Legende		
U1233A	**U1232A**	**U1231A**
~V Hz	~V Hz	~V Hz
⎓A ~ Hz	⎓A ~ Hz	~ ⎓ Hz AUX
⎓µA ~ Hz	⎓µA ~ Hz	

WARNUNG

Messen Sie nie die Frequenz, wenn der Spannungs- oder Stromstärkepegel den angegebenen Bereich überschreitet. Legen Sie den Spannungs- oder Stromstärkebereich manuell fest, um Frequenzen unter 20 Hz zu messen.

HINWEIS

- Das Messen der Frequenz eines Signals hilft dabei, das Vorhandensein von Oberschwingströmen in neutralen Adern zu ermitteln. Außerdem ermittelt die Frequenzmessung, ob diese neutralen Ströme das Ergebnis unsymmetrischer Phasen oder nichtlinearer Lasten sind.
- Die Frequenz ist die Anzahl an Zyklen, die ein Signal pro Sekunde abschließt. Die Frequenz ist als 1/Zeitraum definiert. Die Periode ist definiert als die Zeit zwischen den Durchquerungen der mittleren Schwellenwerte von zwei aufeinander folgenden, gleichpolaren Kanten, wie in Abbildung 2-26 gezeigt.
- Das Multimeter misst die Frequenz eines Spannungs- oder Stromsignals, indem es die die Male zählt, die das Signal einen Schwellenwert innerhalb eines bestimmten Zeitraums überquert.

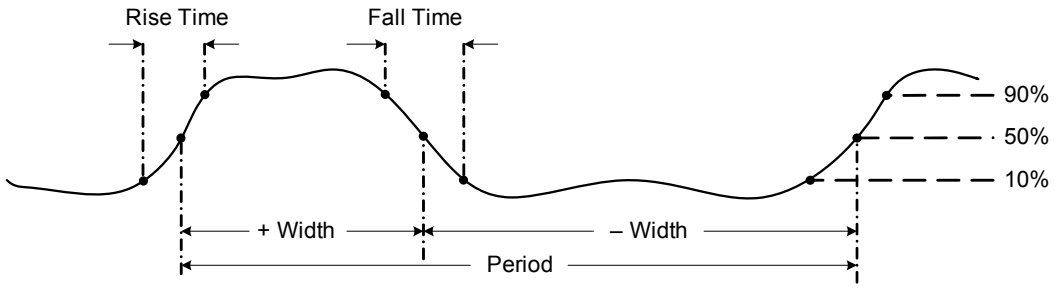


Abbildung 2-26 Frequenzdefinition

HINWEIS

- Durch Drücken auf Range Auto wird der Eingangsbereich der Primärfunktion (Spannung oder Ampere) und nicht der Frequenzbereich gesteuert.
- Die Frequenz des Eingangssignals wird in der Hauptanzeige angezeigt; die Balkenanzeige bezieht sich nicht auf den Frequenzwert, sondern auf den Spannungs- oder Ampere-Wert des Eingangssignals.

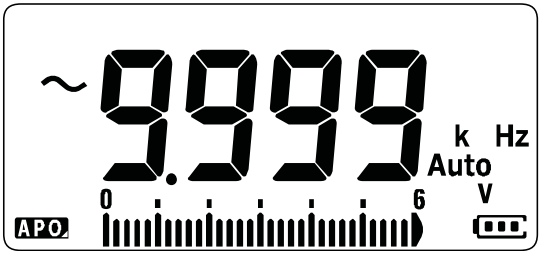


Abbildung 2-27 Frequenzanzeige

HINWEIS

Befolgen Sie die folgenden Messtechniken:

- Wenn ein Messwert 0 Hz anzeigt oder instabil ist, dann ist das Signal möglicherweise unter oder nahe am Auslöselevel. Diese Probleme können Sie normalerweise lösen, indem Sie manuell einen niedrigeren Eingangsbereich auswählen, der die Empfindlichkeit des Multimeter erhöht.

HINWEIS

- Wenn ein Messwert deutlich höher als erwartet ist, ist das Eingangssignal möglicherweise verzerrt. Eine Verzerrung kann zu mehrfachem Auslösen des Frequenzzählers führen. Dieses Problem kann möglicherweise durch Wählen eines höheren Spannungsbereich gelöst werden, da somit die Empfindlichkeit des Multimeters abnimmt. Im Allgemeinen ist die niedrigste angezeigte Frequenz, die korrekte Frequenz.

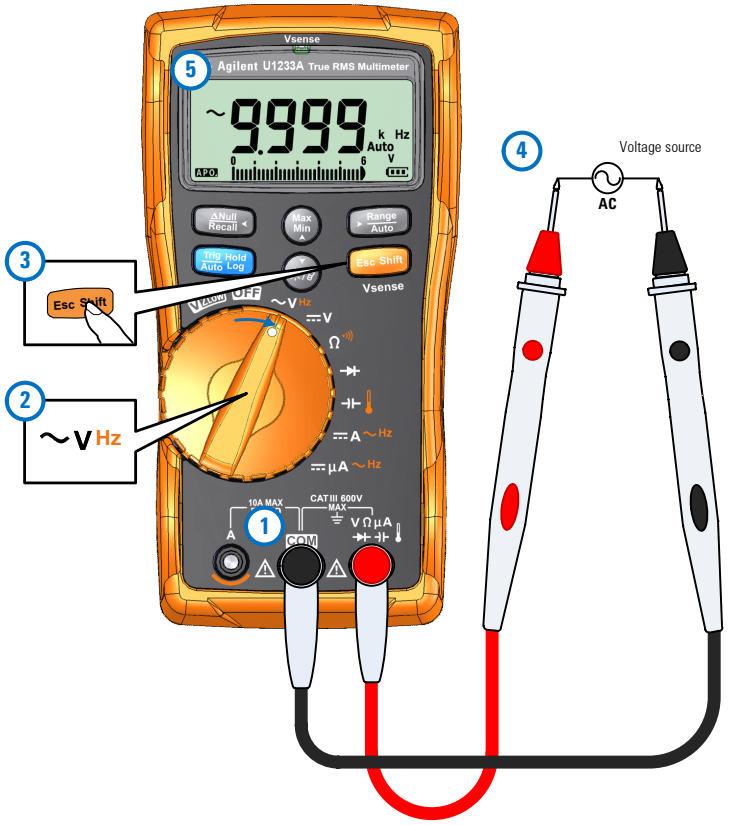


Abbildung 2-28 Messen der Frequenz

3
Multimeterfunktionen

Erkennen von AC-Spannungspräsenz (Vsense) 64
Durchführen relativer Messungen (Null) 66
Erfassen von Maximum- und Minimum-Werten (MaxMin) 68
Sperren der Anzeige (Trig Hold-Protokoll und Auto Hold-Protokoll) 70
  Trig Hold-Protokolloperation 70
  Auto Hold-Protokolloperation 70
Abrufen früher aufgezeichneter Messwerte(Abrufen) 72
Durchführen von Skalierungsübertragungen (Scale) 74

In diesem Kapitel werden die zusätzlichen in Ihrem Multimeter verfügbaren Funktionen beschrieben.

Erkennen von AC-Spannungspräsenz (Vsense)

Der Vsense-Detektor ist ein kontaktfreier Spannungsdetektor (nur für Modell U1233A), der das Vorhandensein von AC-Spannungen in der Nähe erkennt.

WARNUNG

Prüfen Sie vor und nach jeder Nutzung dieses Geräts an einem bekanntermaßen im angegebenen AC-Bereich unter Spannung stehenden Schaltkreis, ob der Vsense-Detektor funktioniert.

Spannung könnte auch dann noch vorhanden sein, wenn keine Vsense-Alarmanzeige vorliegt. Verlassen Sie sich bei abgeschirmtem Kabel nicht auf den Vsense-Detektor. Achten Sie darauf, nie unter Spannung stehende Teile zu berühren, die nicht mit ausreichendem Isolationsschutz versehen sind, oder schalten Sie die Spannungsquelle aus.

Der Vsense-Detektor könnte durch Unterschiede in Steckdosendesign, Isolationsstärke und -typ beeinflusst werden.

VORSICHT

Messen Sie die Spannung mithilfe der Testleitungen über die Funktion VZ_{LOW}, AC V oder DC V nach Verwendung der Vsense-Funktion, auch wenn keine Warnanzeige vorliegt.

Halten Sie Esc Shift länger als 1 Sekunde gedrückt, um die Vsense-Funktion zu aktivieren (an beliebiger Position des Drehreglers außer **OFF**).

HINWEIS

Wenn das Multimeter AC-Spannungspräsenz erkennt, wird ein Akustiksignal abgegeben und die rote Vsense-LED oben am Multimeter leuchtet auf. Der hör- und sichtbare Alarm ermöglicht Ihnen, mühelos AC-Spannungspräsenz in der Nähe zu erkennen.

In diesem Modus werden Auflösung und Genauigkeit der Spannungsmessung nicht angezeigt.

Drücken Sie Range Auto, um die Empfindlichkeit des Vsense-Detektors zwischen HI SE (hohe Empfindlichkeit) und LoSE (niedrige Empfindlichkeit) umzuschalten.

HINWEIS

- Platzieren Sie den oberen Teil des Multimeters (mit der **Vsense**-Anzeige) in der Nähe eines Leiters, um AC-Spannungen (bis minimal 24 V in der Einstellung **Hi.SE**) zu erkennen.
- Die niedrige Empfindlichkeitseinstellung kann für Unterputzsteckdosen und verschiedene Steckerleisten und Kabel verwendet werden.
- Die hohe Empfindlichkeitseinstellung ermöglicht die AC-Spannungserkennung bei anderen Arten versenkter Spannungsversorgungsanschlüsse oder Steckdosen, wo die eigentliche AC-Spannung innerhalb des Anschlusses vorliegt.

Abbildung 3-1 Erkennen von Spannungspräsenz

Halten Sie Esc Shift länger als 1 Sekunde gedrückt, um die Vsense-Funktion zu deaktivieren.

Durchführen relativer Messungen (Null)

Beim Durchführen von Nullmessungen, ebenfalls als relativ bezeichnet, steht jeder Messwert für den Unterschied zwischen einem gespeicherten (gemessenen) Nullwert und dem Eingangssignal.

Ein möglicher Anwendungsbereich ist das Verbessern der Genauigkeit von Widerstandsmessungen durch Nullsetzen der Testleitungswiderstände. Die Nullsetzung der Testleitungen ist vor der Durchführung von Kapazitätsmessungen ebenfalls besonders wichtig.

HINWEIS Null kann sowohl für die automatische als auch für die manuelle Bereichsauswahl festgelegt werden, aber nicht im Fall einer Überspannung.

1 Drücken Sie zum Aktivieren des relativen Modus auf die Taste Δ Null Recall. Der Messwert zum Zeitpunkt, an dem Null (Δ) aktiviert wurde, wird als Referenzwert gespeichert.

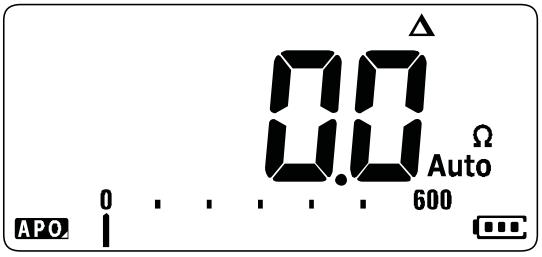


Abbildung 3-2 Null-Anzeige

2 Drücken Sie erneut auf Δ Null Recall, um den gespeicherten Referenzwert anzuzeigen. Nach 3 Sekunden steht die normale Anzeige wieder zur Verfügung.

3 Drücken Sie zum Deaktivieren der Null-Funktion auf Δ Null Recall, während der gespeicherte Referenzwert angezeigt wird (Schritt 2).

Bei jeder Messfunktion können Sie den Nullwert direkt messen und speichern, indem Sie bei geöffneten Testleitungen (setzt die Testleitungskapazität auf), kurzgeschlossenen Testleitungen (setzt den Testleitungswiderstand auf null) oder in einem Nullwertschaltkreis auf Null drücken.

HINWEIS

- Bei der Widerstandsmessung gibt das Multimeter einen Nicht-Null-Wert zurück, auch wenn die zwei Testleitungen direkten Kontakt haben. Dies liegt am Widerstand der zwei Leitungen. Verwenden Sie die NULL-Funktion, um die Anzeige auf null einzustellen.
- Bei DC-Spannungsmessungen beeinflusst der Wärmeeffekt die Genauigkeit der Messungen. Schließen Sie die Testleitungen kurz und drücken Sie auf , wenn der angezeigte Wert stabil ist, um die Anzeige Null-anzupassen.

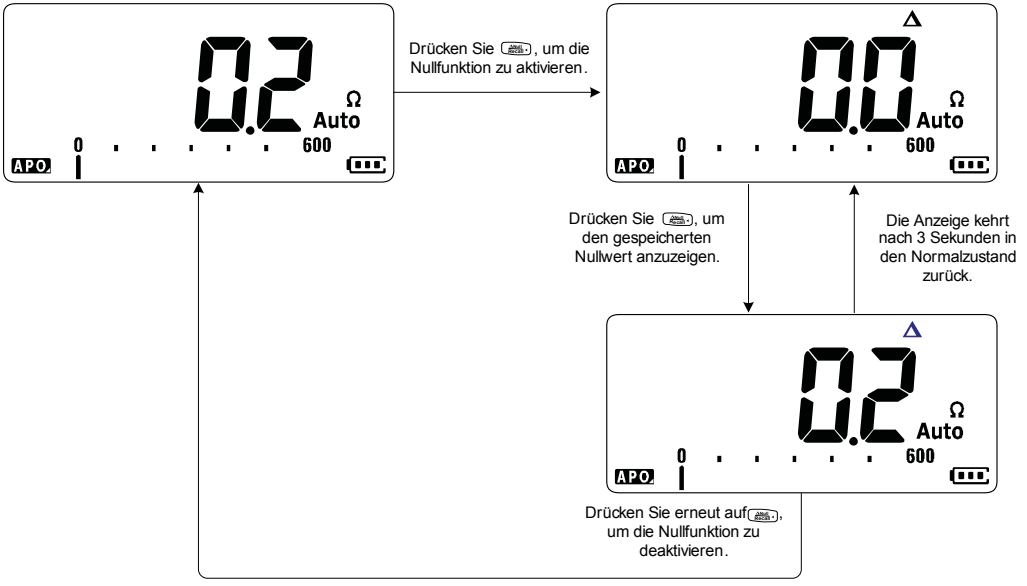


Abbildung 3-3 Null-Funktion

Erfassen von Maximum- und Minimum-Werten (MaxMin)

Die MaxMin-Funktion speichert die Maximum-, Minimum- und Durchschnittseingangswerte während einer Reihe von Messungen.

Wenn das Eingangssignal unter dem aufgezeichneten Minimumwert oder über dem aufgezeichneten Maximumwert liegt, gibt das Multimeter einen Ton aus und erfasst den neuen Wert. Das Multimeter berechnet auch einen Durchschnitt aller Messwerte, die seit der Aktivierung des MaxMin-Modus gemessen wurden.

In der Anzeige des Multimeters können Sie die folgenden statistischen Daten für alle Messwerte anzeigen lassen:

- Max: Höchster Messwert seit Aktivierung der MaxMin-Funktion
- Min: Niedrigster Messwert seit Aktivierung der MaxMin-Funktion
- Avg: Durchschnittswert aller Messwerte seit Aktivierung der MaxMin-Funktion
- MaxMinAvg: aktueller Messwert (Wert des tatsächlichen Eingangssignals)

HINWEIS Diese Funktion ist anwendbar auf alle Messungen außer VZ_{LOW}.

1. Drücken Sie auf (Max Min), um die MaxMin-Funktion zu aktivieren.
2. Drücken Sie erneut auf (Max Min), um in den Eingangswerten für Max, Min, Avg oder aktuellen (MaxMinAvg) zu navigieren.
3. Drücken Sie auf (Trig Hold Auto Log), um die Aufzeichnung erneut zu starten.
4. Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf (Max Min), um die MaxMin-Funktion zu deaktivieren.

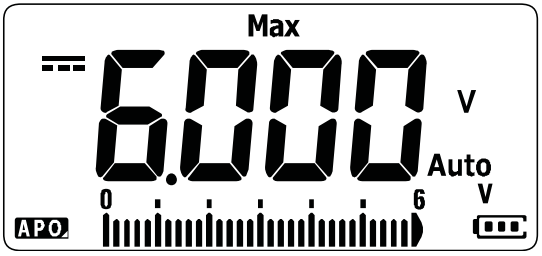


Abbildung 3-4 MaxMin-Anzeige

HINWEIS

- Durch manuelles Ändern des Bereichs wird die Aufzeichnung ebenfalls neu gestartet.
- Bei Aufzeichnen einer Überlast wird die Durchschnittsfunktion gestoppt. OL wird anstelle des Durchschnittswerts angezeigt.
- Die APO-Funktion (autom. Ausschaltung) ist deaktiviert, wenn MaxMin aktiviert ist.

Dieser Modus ist nützlich, um periodische Messwerte zu erfassen, Maximum- und Minimummesswerte unbeaufsichtigt aufzuzeichnen, oder um Messwerte aufzuzeichnen, während der Gerätebetrieb Sie davon abhält, die Multimeteranzeige zu beobachten.

Der echte angezeigte Durchschnittswert ist das arithmetische Mittel aller Messwerte, die seit dem Start der Aufzeichnung erfasst wurden. Der Durchschnittsmesswert ist nützlich, um instabile Eingangssignale zu glätten, den Energieverbrauch zu berechnen oder um den Prozentsatz der Zeit zu schätzen, die ein Schaltkreis aktiv ist.

Sperren der Anzeige (Trig Hold-Protokoll und Auto Hold-Protokoll)

HINWEIS Trig Hold-Protokoll- und Auto Hold-Protokollmesswerte werden zur zukünftigen Prüfung oder Analyse standardmäßig automatisch aufgezeichnet. Weitere Informationen finden Sie unter „Abrufen früher aufgezeichneter Messwerte(Abrufen)“ auf Seite 72.

Trig Hold-Protokolloperation

Drücken Sie zum Sperren der Anzeige für jede Funktion auf die Taste Trig Hold Auto Log.

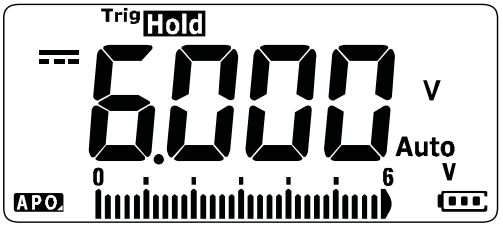


Abbildung 3-5 Trig Hold-Protokollanzeige

Durch erneutes Drücken von Trig Hold Auto Log wird die Anzeige automatisch aktualisiert, um die Daten darzustellen, die während des Haltens aufgezeichnet wurden.

HINWEIS Die Anzeige Trig Hold blinkt während des Versuchs, einen stabilen Messwert zu erhalten.

Drücken und halten Sie Trig Hold Auto Log länger als 1 Sekunde, um diesen Modus zu beenden.

Auto Hold-Protokolloperation

Drücken von Trig Hold Auto Log für mehr als 1 Sekunde aktiviert die Auto Hold-Protokollfunktion.

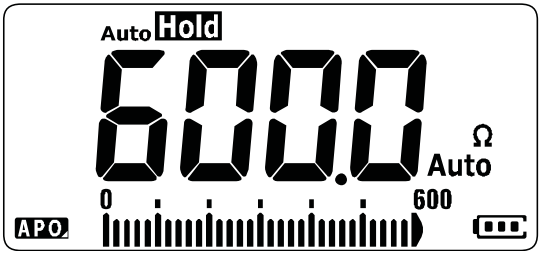


Abbildung 3-6 Auto Hold-Protokollanzeige

HINWEIS

- Die Auto Hold-Protokolloperation überwacht das Eingangssignal, aktualisiert die Anzeige und gibt einen Ton aus, wenn eine neue stabile Messung erfasst wird, falls diese Funktion aktiviert ist. Das Multimeter ist zur Aktualisierung der Anzeige bereit, sobald die Abweichung des Messwerts die Einstellung des Abweichungszählers übersteigt.
- Die Anzeige Auto Hold blinkt während des Versuchs, einen stabilen Messwert zu erhalten.

Drücken und halten Sie Trig Hold Auto Log länger als 1 Sekunde, um diesen Modus zu beenden.

Ändern des standardmäßigen Auto Hold-Protokoll-Abweichungszählers

1. Halten Sie Esc Shift gedrückt, während Sie das Multimeter einschalten, um zum Setupmenü zu gelangen.
2. Vergewissern Sie sich, dass die Auto Hold-Meldeanzeige auf der Anzeige erscheint.
3. Drücken Sie auf Max Min oder ✳/▯, um den auf der Anzeige angegebenen Abweichungszähler zu bearbeiten.
4. Drücken Sie auf Trig Hold Auto Log, um die Änderungen zu speichern. Drücken Sie auf Esc Shift und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet.

HINWEIS

Wenn der Messwert keinen stabilen Status erreichen kann (die voreingestellte Abweichung überschreitet), wird der Wert nicht aktualisiert.

Abrufen früher aufgezeichneter Messwerte(Abrufen)

Trig Hold-Protokoll- und Auto Hold-Protokollmesswerte werden zur zukünftigen Prüfung oder Analyse standardmäßig automatisch aufgezeichnet.

HINWEIS

- Maximal 10 Datensätze können gleichzeitig gespeichert werden. Die Trig Hold-Protokoll- und Auto Hold-Protokolldatensätze teilen sich gemeinsamen Speicherplatz. Wenn der Speicherindex voll ist, überschreibt der nächste aufzuzeichnende Messwert den letzten aufgezeichneten Messwert (den 10. Index).
- Standardmäßig wird jeder Trig Hold-Protokoll- und Auto Hold-Protokollmesswert temporär im flüchtigen Speicher des Multimeters abgelegt. Alle temporären Datensätze werden gelöscht, wenn das Multimeter ausgeschaltet ist.
- Sie können die temporären Datensätze wahlweise im permanenten Speicher des Multimeters ablegen, indem Sie Trig Hold Ampl Log länger als 1 Sekunde gedrückt halten. Mit dieser Methode gespeicherte Datensätze bleiben auch dann gespeichert, wenn das Multimeter ausgeschaltet oder die Batterie ausgetauscht wird.

Das Abrufen im Multimeter gespeicherter Messwerte wird mit der Taste Null Recall ausgeführt.

1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf Null Recall, um das Recall-Menü aufzurufen. Der zuletzt aufgezeichnete Messwert wird angezeigt. Mit dem analogen Balkendiagramm wird der Datensatzindex angezeigt.

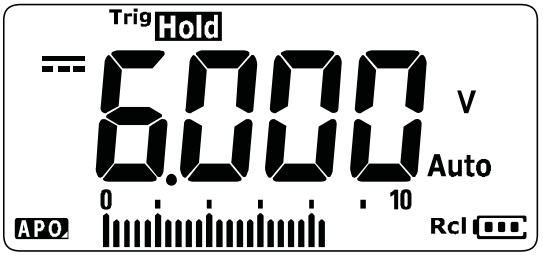


Abbildung 3-7 Ansichtsanzeige

Wurde nichts aufgezeichnet, wird stattdessen nonE angezeigt.

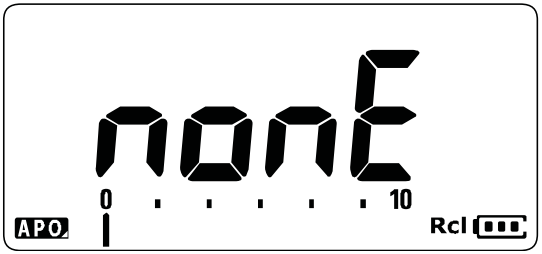


Abbildung 3-8 Anzeige der leeren Ansicht

2 Gehen Sie mit folgenden Schritten durch das Recall-Menü.

i Drücken Sie (Max Min), um zum letzten gespeicherten Eintrag zu springen, oder halten Sie (Max Min) länger als 1 Sekunde gedrückt, um zum ersten gespeicherten Eintrag zu springen.

ii Drücken Sie (Range Auto) zur Anzeige des nächsten gespeicherten Eintrags oder (Null Recall) zur Anzeige des früheren gespeicherten Eintrags. Die (vom analogen Balkendiagramm angezeigte) Indexzahl wird um eins herauf- oder herabgesetzt.

iii Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf (Trig Hold Auto Log), um alle Dateneinträge im permanenten Speicher des Multimeters abzulegen. PASS wird angezeigt, wenn die Dateneinträge erfolgreich gespeichert wurden.

iv Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf (Esc Shift), um die temporären Dateneinträge zu löschen. nonE wird angezeigt, wenn die Dateneinträge erfolgreich gelöscht wurden. Schalten Sie das Multimeter erneut aus und wieder ein, um die permanenten Dateneinträge anzuzeigen.

HINWEIS

So löschen Sie permanente Dateneinträge

1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf (Esc Shift), bis nonE angezeigt wird.
2 Drücken Sie dann länger als 1 Sekunde auf (Trig Hold Auto Log), bis PASS angezeigt wird.
3 Alle im permanenten Speicher des Multimeters gespeicherten Dateneinträge werden gelöscht.

3 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf (Null Recall), um das Recall-Menü zu beenden.

Durchführen von Skalierungsübertragungen (Scale)

Die Scale-Funktion bildet einen Umwandler nach und hilft Ihnen, die gemessenen Messwerte proportional zur angegebenen Verhältnis- und Einheitenanzeige zu konvertieren. Benutzen Sie "Scale", um Spannungsmesswerte in proportionale Messwerte umzuwandeln, wenn Sie Zangen-Stromsonden, Hochspannungssonden oder Temperaturhilfssonden verwenden. In folgender Tabelle stehen die verfügbaren Skalierungskonvertierungen.

Tabelle 3-1 Verfügbare Konvertierungen

Skalierungselement	Multiplikator[1]	Einheit	Beste Auflösung	Startbereich
1000 V/V[2]	1000,0	V	0,1 V	600,0 V
1 °C/mV[3] oder 1 °F/mV[3]	1000,0	°C oder °F	0,1 °C oder 0,1 °F	600,0 °C oder 600,0 °F
1 A/mV	1000,0	A	0,1 A	600,0 A
0,1 A/mV	100,0	A	0,01 A	60,00 A
0,01 A/mV	10,0	A	0,001 A	6,000 A
1 mA/ mV	1,0	A	0,1 mA	600,0 mA
0,1 mA/ mV	0,1	A	0,01 mA	60,00 mA

[1] Verwendete Übertragungsformel: Anzeige = Multiplikator × Messung

[2] Das Skalierungselement wird im Setupmenü ausgewählt. In „Ändern des Umwandlungswerts der Skalierung“ auf Seite 94 erhalten Sie weitere Informationen.

[3] Abhängig von Einrichtung der Temperatureinheit.

Wenn °C oder °C°F ausgewählt ist, wird 1 °C/mV als ausgewähltes Skalierungselement angezeigt. Wenn °F oder °F°C ausgewählt ist, wird 1 °F/mV stattdessen als ausgewähltes Skalierungselement angezeigt.

1. Halten Sie Max Min gedrückt, während Sie das Multimeter einschalten, um die Skalierungsfunktion zu aktivieren.
2. Bei Erfolg wird **Scale** unten links angezeigt. Das Multimeter startet automatisch die Umwandlung des ausgewählten Skalierungselements für alle Spannungsmessungen.
3. Sie können das ausgewählte Skalierungselement nur im Setupmenü ändern. Weitere Informationen finden Sie unter „Ändern des Umwandlungswerts der Skalierung“ auf Seite 94.
4. Die Skalierung ist aktiviert, bis das Multimeter aus- und wieder eingeschaltet wird.

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

4
Einrichtungsoptionen des Multimeters

Verwenden des Menüs "Setup" 78
Bearbeiten von numerischen Werten 79
Zusammenfassung - Menü "Setup" 80
Setup-Menüelemente 82
Ändern des Abweichungszählers 82
Aktivieren und verändern der Smooth-Aktualisierungsrate 83
Aktivieren und verändern der Spannungswarnebene 84
Ändern der Warntonfrequenz 85
Ändern der automatischen Zeitabschaltung (APO) 86
Ändern der Zeitabschaltung für die LCD-Hintergrundbeleuchtung 87
Einstellen der Helligkeit der LCD-Hintergrundbeleuchtung 88
Aktivieren der Zeitabschaltung des LED-Blinklichts 89
Einstellen der Helligkeit des LED-Blinklichts 90
Ändern der minimal messbaren Frequenz 91
Ändern der Durchgangstest-Warnungen 91
Ändern des Begrüßungstons beim Einschalten 93
Zurücksetzen der Setup-Elemente 94
Ändern des Umwandlungswerts der Skalierung 94
Aktivieren der AC/DC mV-Messung 96
Standardmäßiges Aktivieren des offenen Durchgangstests 97
Ändern der Temperatureinheit 97

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie die voreingestellten Einstellungen des Multimeters ändern können.

Verwenden des Menüs "Setup"

Im Menü "Setup" können Sie mehrere nichtflüchtige Voreinstellungen ändern. Das Ändern dieser Einstellung hat Auswirkungen auf den allgemeinen Betrieb verschiedener Funktionen des Multimeters. Wählen Sie eine zu bearbeitende Einstellung aus und führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Wechseln zwischen zwei Werten, beispielsweise Ein oder Aus
- Navigieren durch mehrere Werte aus einer vordefinierten Liste
- Erhöhen oder Verringern eines numerischen Wertes innerhalb eines festgelegten Bereichs

Der Inhalt des Setup-Menüs wird in Tabelle 4-2 auf Seite 81 zusammengefasst.

Legende	Beschreibung
	Halten Sie Esc Shift gedrückt, während Sie das Multimeter einschalten, um zum Setupmenü zu gelangen. Drücken und halten Sie Esc Shift länger als 1 Sekunde, um diesen Modus zu beenden.
	Drücken Sie auf Δ Null Recall oder Range Auto, um zwischen den Menüelementen zu wechseln.
	Drücken Sie bei jedem Menüelement auf Max Min oder ☼/☼, um die Voreinstellungen zu ändern. Das Menüelement (in der Sekundäranzeige) blinkt. Dies weist darauf hin, dass Sie nun die Werte der Menüelemente ändern können. Drücken Sie erneut auf Max Min oder ☼/☼, um zwischen den Werten umzuschalten, um durch mehrere Werte einer Liste zu navigieren oder um einen numerischen Wert zu erhöhen oder zu verringern.
	Drücken Sie auf Trig Hold Auto Log, während das Menüelement blinkt, um die Änderungen zu speichern. Drücken Sie auf Esc Shift, während das Menüelement blinkt, um die Änderungen zu verwerfen.

Bearbeiten von numerischen Werten

Drücken Sie beim Bearbeiten von numerischen Werten zunächst auf Max Min oder ☼/B, um den Cursor über der ersten numerischen Stelle (äußerste rechte Stelle) zu platzieren.

Verwenden Sie anschließend Null Recall und Range Auto, um den Cursor zu den anderen numerischen Stellen zu bewegen.

- Drücken Sie auf Null Recall, um den Zeiger nach links zu verschieben.
- Drücken Sie auf Range Auto, um den Zeiger nach rechts zu verschieben.

Wenn der Zeiger auf einer Ziffer positioniert ist, können Sie mit Max Min und ☼/B die Ziffer ändern.

- Drücken Sie auf Max Min, um die Ziffer zu erhöhen.
- Drücken Sie auf ☼/B, um die Ziffer herabzusetzen.

Wenn Sie die Änderungen abgeschlossen haben, speichern Sie den numerischen Wert, indem Sie auf Trig Auto Hold Log drücken. (Alternativ können Sie durch Drücken auf Esc Shift die Anderungen verwerfen.)

Zusammenfassung - Menü "Setup"

In folgender Tabelle sind die Elemente des Setup-Menüs zusammengefasst. Klicken Sie auf die Seiten "Weitere Informationen" in Tabelle 4-2, um weiterführende Informationen zu den Menüelementen zu erhalten.

Legende	Verfügbare Einstellungen	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
	(001 bis 999) Zähler	Stellen Sie den Abweichungszähler des Autohold-Protokolls des Multimeters zwischen 1 Zählung und 999 Zählungen ein. Standardmäßig ist 50 Zählungen eingestellt.	Seite 70 und Seite 82
	(001 bis 999) oder deaktiviert	Stellen Sie den Wert der Anzeige auf 1 bis 999 ein. Aktivieren Sie die Smooth-Funktion durch Auswahl von E (enabled = aktiviert). Standardmäßig deaktiviert (009.d).	Seite 13 und Seite 83
	(001 bis 660) V oder deaktiviert	Stellen Sie den Spannungs-Warnwert des Multimeters zwischen 1 und 660 V ein. Aktivieren Sie die Spannungswarnfunktion durch Auswahl von E (enabled = aktiviert). Standardmäßig deaktiviert (030.d) V.	Seite 10 und Seite 84
	(3,2, 3,4, 3,8, 4,2) kHz oder –.– (aus)	Stellen Sie die Signalhäufigkeit des Multimeters ein (3,2 kHz, 3,4 kHz, 3,8 kHz, 4,2 kHz oder aus). Standardmäßig ist dies 3.8 kHz.	Seite 85
	(01 bis 99) Min. oder deaktiviert	Stellen Sie die automatische Zeitabschaltung von 1 bis 99 Minuten (1 Stunde, 39 Minuten) ein. Deaktivieren Sie die automatische Zeitabschaltung durch Auswahl von d (deaktiviert). Standard sind 15 Minuten.	Seite 6 und Seite 86
	(01 bis 99) s oder deaktiviert	Stellen Sie die Zeitabschaltung für die LCD-Hintergrundbeleuchtung von 1 bis 99 Sekunden (1 Minute, 39 Sekunden) ein. Deaktivieren Sie die Zeitabschaltung für die LCD-Hintergrundbeleuchtung durch Auswahl von d (deaktiviert). Standard sind 15 Sekunden.	Seite 7 und Seite 87
	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 oder Hi	Stellen Sie die Helligkeit der LCD-Hintergrundbeleuchtung ein (Lo, 02, 03, ME, 05, 06 oder Hi). Standardmäßig ist dies Hi.	Seite 7 und Seite 88
	(01 bis 99) s oder deaktiviert	Stellen Sie die Zeitabschaltung für das LED-Blinklicht von 1 bis 99 Sekunden (1 Minute, 39 Sekunden) ein. Aktivieren Sie die Zeitabschaltung für das LED-Blinklicht, indem Sie E (enabled = aktiviert) auswählen. Standardmäßig deaktiviert (15.d).	Seite 7 und Seite 89

Legende	Verfügbare Einstellungen	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
tLHi	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 oder Hi	Stellen Sie die Helligkeit des LCD-Blinklichts ein (Lo, 02, 03, ME, 05, 06 oder Hi). Standardmäßig ist dies Hi.	Seite 7 und Seite 90
FrO5 Hz	(0,5 oder 5,0) Hz	Einstellen der min. Messfrequenz (0,5 Hz oder 5,0 Hz). Standrad ist 0,5 Hz.	Seite 61 und Seite 91
bEbL	bE.bL, – –.bL, bis.nE, – –.– –, oder bE.– –	Aktivieren oder deaktivieren Sie die Durchgangstest-Warnungen (Signalgeräusch und/oder Blinklicht). Standardmäßig sind wohl der Piepser als auch das Blinklicht aktiviert (bE.bL).	Seite 41und Seite 91
nELo	MELo, USEr, bEEE oder oFF	Aktivieren oder deaktivieren Sie den Begrüßungston beim Einschalten (Melodie, Benutzer, Piepsen oder aus). Standardmäßig ist dies Melodie (MELo).	Seite 6 und Seite 93
rESn	rES.n oder rES.Y	Zurücksetzen des Multimeters auf die voreingestellten Werkseinstellungen. Der Standard ist nein (rES.n).	Seite 94
Scale 1000 A V	1.000 A/V, 1.000 °C(°F)/V, 1.000 V/V, 100 A/V, 10 A/V, 1 A/V oder 0,1 A/V	Stellen Sie den Umwandlungswert der Skalierung ein. Standardmäßig ist dies 1.000 A/V.	Seite 74 und Seite 94
oFF mV	on oder oFF	Stellen Sie das Multimeter so ein, dass an den unten gezeigten Drehpositionen AC oder DC mV gemessen wird. Standardmäßig ausgeschaltet. • U1233A: ⊣⊢ 🌡 • U1232A: ⊣⊢ 🌡 AUX • U1231A: ~ 🌡 ⎓ Hz AUX	Seite 34und Seite 96
oPnd	oPn.d oder oPn.E	Aktivieren oder deaktivieren Sie den offenen Durchgangstest. Standardmäßig deaktiviert (oPn.d).	Seite 41und Seite 97
oC	°C, °C°F, °F oder °F°C	Einstellen der Temperatureinheit (Celsius, Celsius/Fahrenheit, Fahrenheit, Fahrenheit/Celsius). Standard ist °C (Celsius)	Seite 51und Seite 97

Setup-Menüelemente

Ändern des Abweichungszählers

Diese Einstellung wird mit der Auto Hold-Protokollfunktion verwendet (siehe Seite 70). Wenn die Abweichung des gemessenen Werts den Abweichungszählerwert überschreitet, ist die Auto Hold-Protokollfunktion zum Auslösen bereit.

Verwenden Sie diese Einstellung, um den Abweichungszähler für die Auto Hold-Protokollfunktion zwischen 1 und 999 Zählungen einzustellen.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
AutoHold	(001 bis 999) Zähler	50 Zähler

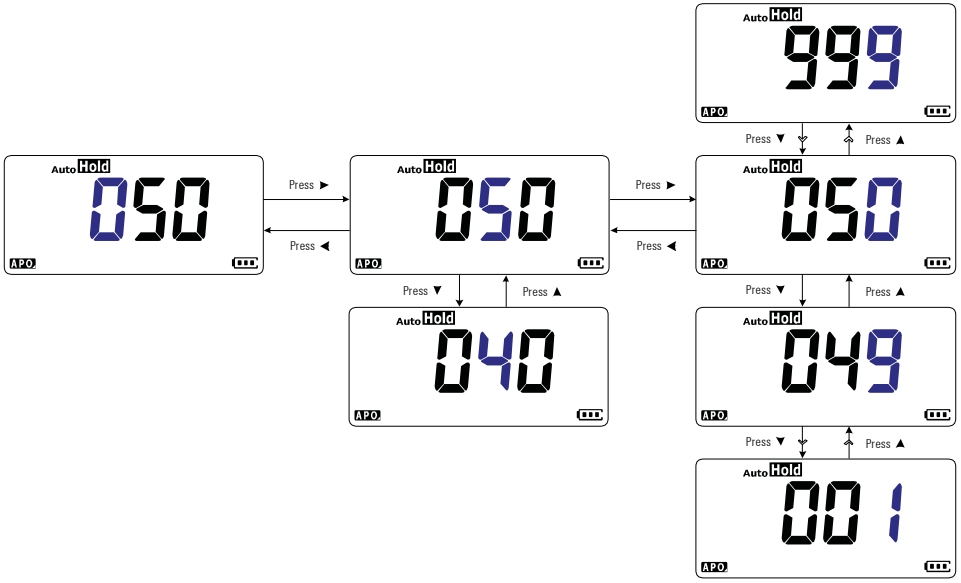


Abbildung 4-1 Ändern des Abweichungszählers

Aktivieren und verändern der Smooth-Aktualisierungsrate

Die Glättung (Smooth) wird verwendet, um die Aktualisierungsrate der Messwerte zu glätten. So werden die Auswirkungen von unerwartetem Rauschen verringert und Sie erhalten stabile Messwerte.

Verwenden Sie diese Einstellung, um Smooth zu aktivieren oder deaktivieren, und um die Aktualisierungsrate für Smooth zwischen 1 und 999 Zählungen einzustellen.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
Smooth	(001 bis 999).(d oder E)	009.d (deaktiviert)

HINWEIS

Sie können Smooth aktivieren, indem Sie (Null Recall) gedrückt halten, während Sie das Multimeter einschalten (Seite 13). Diese Methode aktiviert Smooth allerdings nur vorübergehend, und Smooth wird ausgeschaltet, wenn Sie das Multimeter aus- und wieder einschalten.

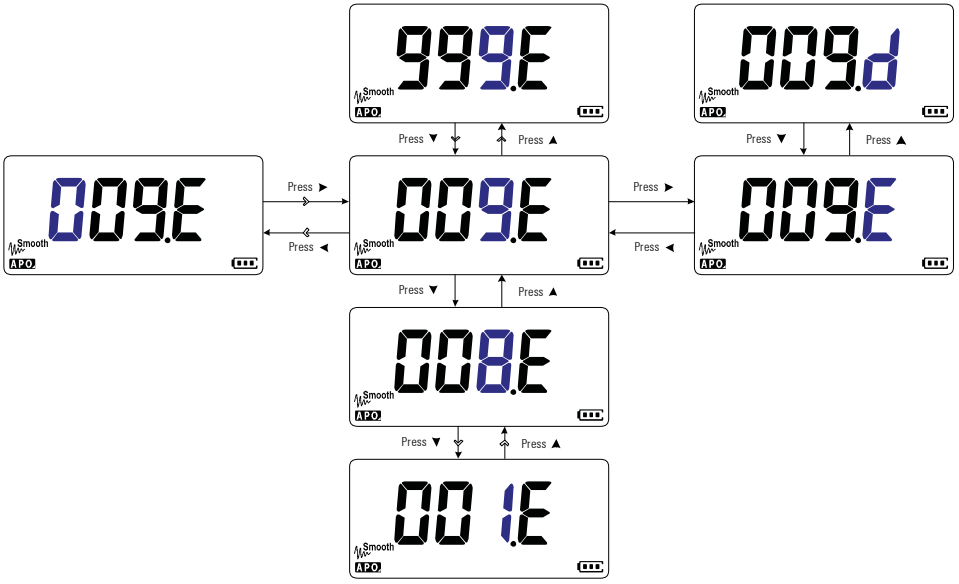


Abbildung 4-2 Aktivieren und verändern der Smooth-Aktualisierungsrate

Aktivieren und verändern der Spannungswarnebene

Diese Einstellung wird mit dem Spannungsalarm des Multimeters verwendet (siehe Seite 10). Das Multimeter gibt einen regelmäßigen Signalton aus, sobald die gemessene Spannung unabhängig von der Polarität die eingestellte Ebene überschreitet.

Verwenden Sie diese Einstellung, um die Spannungswarnung zu aktivieren oder deaktivieren und die Spannungswarnebene zwischen 1 und 660 V einzustellen.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
V (Spannungswarnung)	(1 bis 660).(d oder E) V	030.d V (deaktiviert)

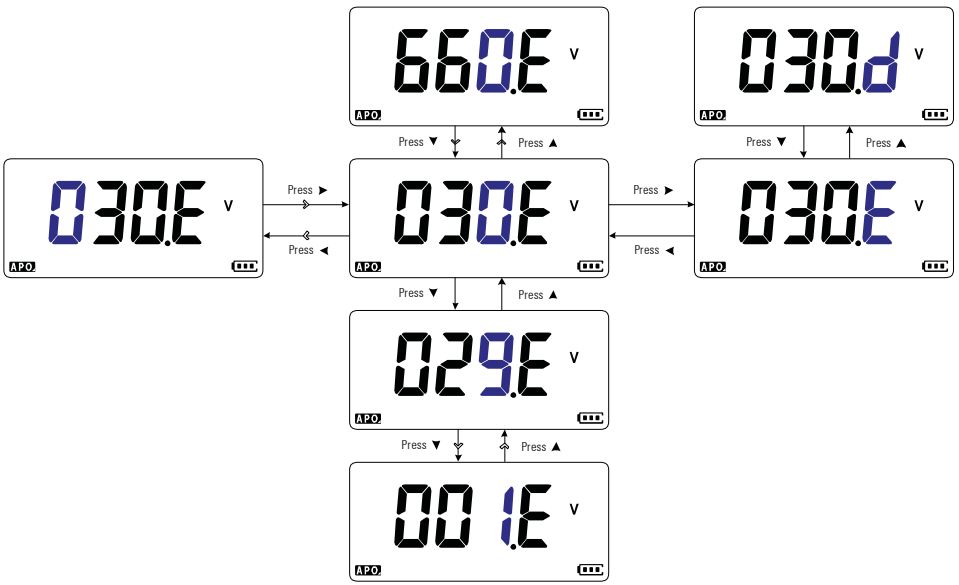


Abbildung 4-3 Aktivieren und verändern der Spannungswarnebene

Ändern der Warntonfrequenz

Das akustische Signal des Multimeters warnt Benutzer bei neu erfassten Werten für statische Aufzeichnungen, bei erfassten Werten, die außerhalb der eingestellten Toleranz oder Grenzwerte liegen und bei ungültigen Tastenoperationen.

Verwenden Sie diese Einstellung, um die Frequenz des akustischen Signals einzustellen (entweder 3,2, 3,4, 3,8 oder 4,2 kHz) oder das akustische Signal zu deaktivieren (–.–)

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
bF	(3,2, 3,4, 3,8, 4,2) kHz oder –.– (aus)	3,8 kHz

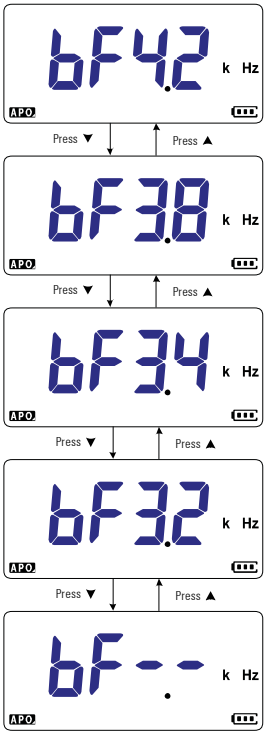


Abbildung 4-4 Ändern der Warntonfrequenz

Ändern der automatischen Zeitabschaltung (APO)

Die automatische Ausschaltung des Multimeters (siehe Seite 6) verwendet einen Zeitgeber, um festzulegen, wann das Multimeter automatisch abgeschaltet werden soll.

Verwenden Sie diese Einstellung, um die automatische Abschaltung zu aktivieren oder deaktivieren und die Zeitabschaltungs-Periode zwischen 1 und 99 Minuten einzustellen.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
A(PO)	(01 bis 99).(d oder E) Minuten	(15.E) Minuten (aktiviert)

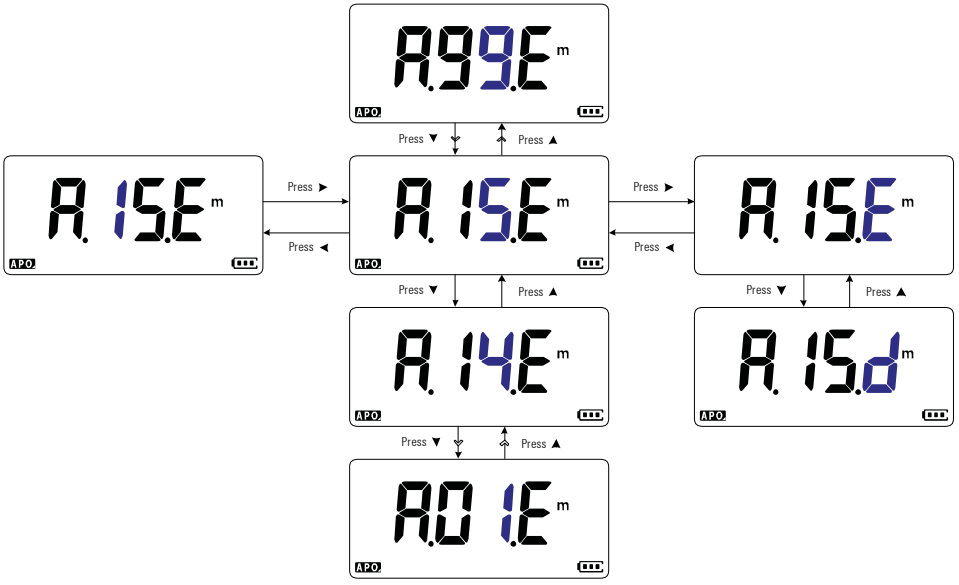


Abbildung 4-5 Ändern der Zeitabschaltung für automatisches Ausschalten

Ändern der Zeitabschaltung für die LCD-Hintergrundbeleuchtung

Die LCD-Hintergrundbeleuchtung des Multimeters Seite 7 verwendet einen Zeitgeber, der festlegt, wann die LCD-Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet wird.

Verwenden Sie diese Einstellung, um die Zeitabschaltung der LCD-Hintergrundbeleuchtung anzupassen und ihre Periode zwischen 1 und 99 Sekunden einzustellen.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
b(Hintergrundbeleuchtung)	(01 bis 99).(d oder E) Sekunden	(15.E) Sekunden (aktiviert)

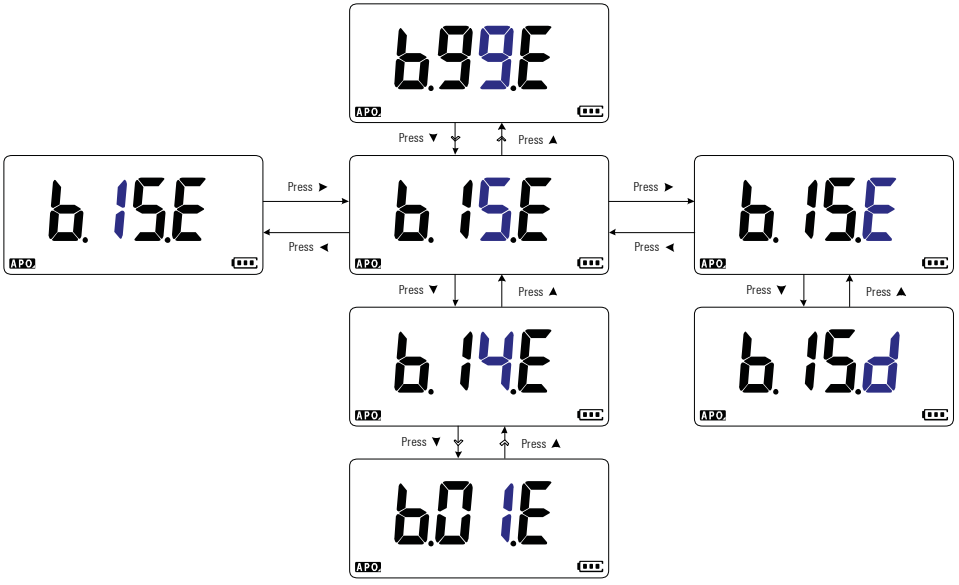


Abbildung 4-6 Ändern der Zeitabschaltung für die LCD-Hintergrundbeleuchtung

Einstellen der Helligkeit der LCD-Hintergrundbeleuchtung

Die LCD-Hintergrundbeleuchtung des Multimeters Seite 7 kann auf sieben verschiedene Intensitätsstufen eingestellt werden.

Verwenden Sie diese Einstellungen, um die Helligkeit der LCD-Hintergrundbeleuchtung einzustellen (Lo, 02, 03, ME, 05, 06 oder Hi).

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
bL.	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 oder Hi	Hi

Abbildung 4-7 Ändern der Intensität der LCD-Hintergrundbeleuchtung

Aktivieren der Zeitabschaltung des LED-Blinklichts

Das LED-Blinklicht des Multimeters (siehe Seite 7) verwendet einen Zeitgeber, der festlegt, wann das LED-Blinklicht ausgeschaltet wird.

Verwenden Sie diese Einstellung, um das LED-Blinklicht zu aktivieren oder deaktivieren, und um die Zeitabschaltung zwischen 1 und 99 Sekunden einzustellen.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
t(Blinklicht)	(01 bis 99).(d oder E) Sekunden	(15.d) Sekunden (deaktiviert)

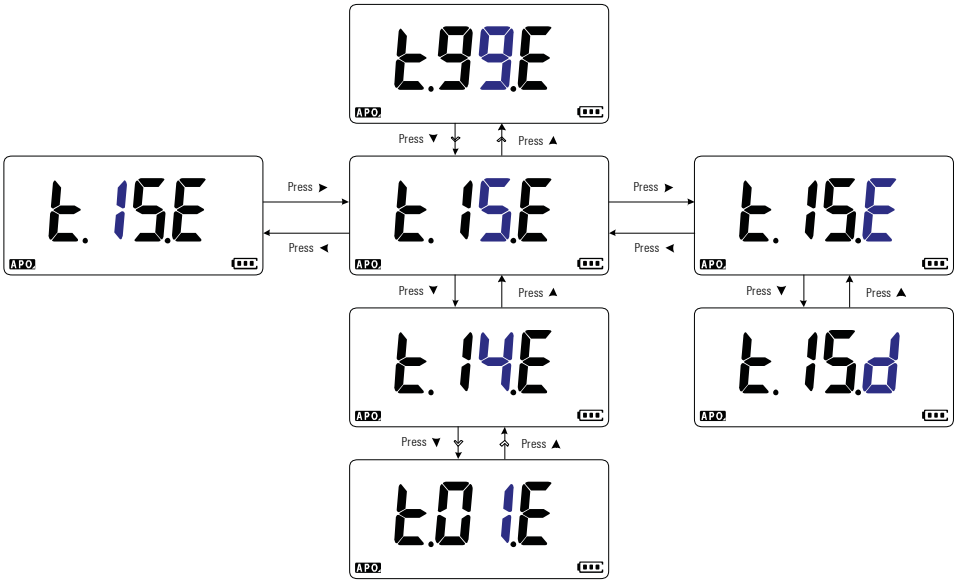


Abbildung 4-8 Ändern der Zeitabschaltung des LED-Blinklichts

Einstellen der Helligkeit des LED-Blinklichts

Das LED-Blinklicht des Multimeters (siehe Seite 7) kann auf sieben verschiedene Intensitätsstufen eingestellt werden.

Verwenden Sie diese Einstellung, um die Intensitätsstufe des LCD-Blinklichts auszuwählen (Lo, 02, 03, ME, 05, 06 oder Hi).

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
tL	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 oder Hi	Hi

Abbildung 4-9 Ändern der Intensität des LED-Blinklichts

Ändern der minimal messbaren Frequenz

Diese Einstellung wird bei Frequenztests verwendet (Siehe Seite 61). Das Ändern der minimal messbaren Frequenz beeinflusst die Anzeigenaktualisierungsraten für Frequenzmessungen. Die typische Anzeigenaktualisierungsrate, wie in der Spezifikation definiert, basiert auf einer minimal messbaren Frequenz von 0.5 Hz.

Verwenden Sie diese Einstellung, um den minimal messbaren Frequenzwert einzustellen (entweder 0,5 Hz oder 5,0 Hz).

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
FrEq	0,5 Hz oder 5,0 Hz	0,5 Hz

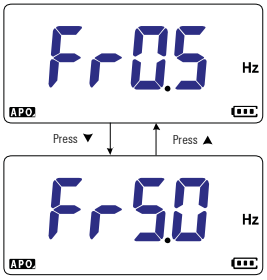


Abbildung 4-10 Ändern der minimal messbaren Frequenz

Ändern der Durchgangstest-Warnungen

Diese Einstellung wird bei Durchgangstests verwendet (siehe Seite 41). Sie können festlegen, dass als Durchgangsanzeige ein Signal ertönt und die Hintergrundbeleuchtung blinkt, unabhängig davon, ob der getestete Schaltkreis unter dem Schwellenwiderstand liegt (kurzgeschlossen) oder ihm entspricht bzw. ihn überschreitet (offen).

Verwenden Sie diese Einstellung, um die Durchgangstest-Warnungen einzustellen (entweder akustisches Signal und Hintergrundbeleuchtung, nur Hintergrundbeleuchtung, Ton oder nur akustisches Signal) oder die Warnungen zu deaktivieren (––.––).

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
•))	bE.bL, – –.bL, bis.nE, – –.– –, oder bE.– –	bE.bL

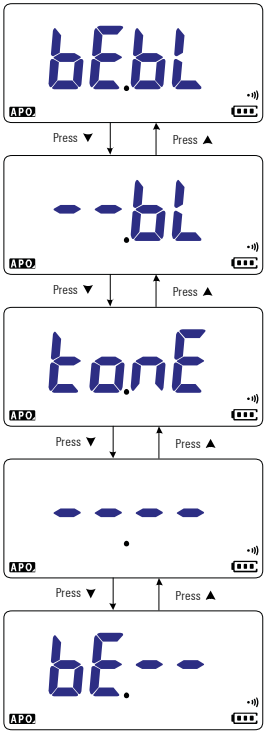


Abbildung 4-11 Ändern der Durchgangstest-Warnungen

Ändern des Begrüßungstons beim Einschalten

Das Multimeter spielt einen kurzen Begrüßungston ab, wenn es eingeschaltet wird.

Verwenden Sie diese Einstellung, um den Begrüßungston zu ändern (entweder Melodie, benutzerdefiniert oder Piepsen) oder um den Begrüßungston zu deaktivieren (aus).

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
M(elodie)	MELo, USEr, bEEE oder oFF	MELo

Abbildung 4-12 Ändern des Begrüßungstons beim Einschalten

Zurücksetzen der Setup-Elemente

Die Setup-Elemente können über dieses Setup-Element auf die Standardwerte zurückgesetzt werden.

Wählen Sie rESY und drücken Sie auf Trig Hold Auto Log, um die Zurücksetzung durchzuführen. Das Multimeter gibt einen Signalton aus und kehrt zum ersten Einrichtungselement zurück.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
rSt	rES.n oder rES.Y	rES.n

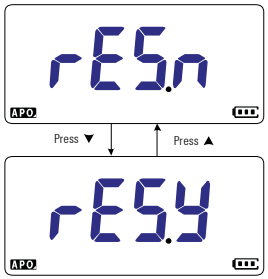


Abbildung 4-13 Zurücksetzen der Setup-Elemente

Ändern des Umwandlungswerts der Skalierung

Diese Einstellung wird mit der Skalierungsfunktion verwendet (siehe Seite 74). Sie können die Einstellung des Umwandlungswerts der Skalierung aus sieben Werten auswählen.

Verwenden Sie diese Einstellung, um den Umwandlungswert der Skalierung zu ändern (entweder 1.000 A/V, 1.000 °C(°F)/V, 1.000 V/V, 100 A/V, 10 A/V, 1 A/V oder 0,1 A/V).

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
Skalierung	1.000 A/V, 1.000 °C(°F)/V, 1.000 V/V, 100 A/V, 10 A/V, 1 A/V oder 0,1 A/V	1000 A/V

HINWEIS

Die Skalierungsumwandlung Temperatur-Spannung 1.000 °C/V oder 1.000 °F/V hängt von der Einrichtung der Temperatureinheit ab (siehe Seite 97).

- Wenn °C oder °C°F ausgewählt ist, wird während der Skalierungsumwandlung 1.000 °C/V angezeigt.
- Wenn °F oder °F°C ausgewählt ist, wird während der Skalierungsumwandlung 1.000 °F/V angezeigt.

Das Ändern der Temperatureinheit (über die Taste Range Auto) ist deaktiviert, wenn Skalierung für Spannungsmessungen aktiviert ist.

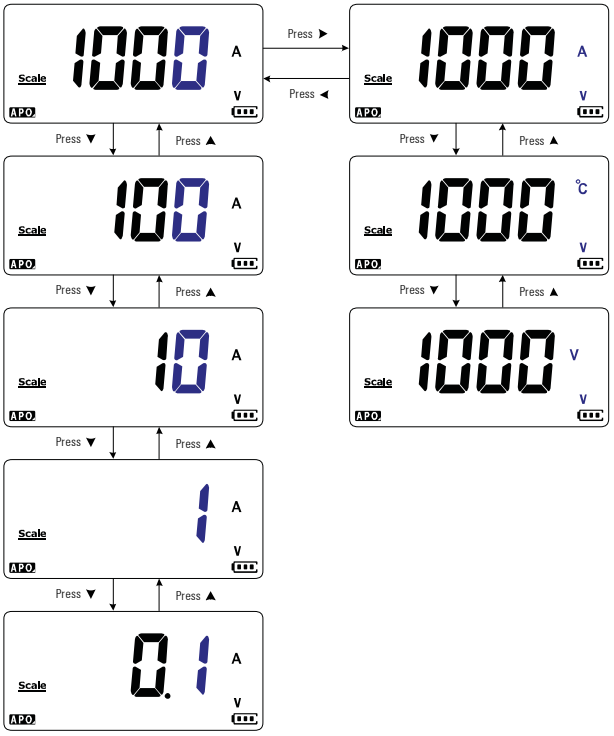


Abbildung 4-14 Ändern des Umwandlungswerts der Skalierung

Aktivieren der AC/DC mV-Messung

Über die unten gezeigten Drehpositionen können Sie die Messung von AC oder DC mV einstellen.

- U1233A:
- U1232A: AUX
- U1231A: Hz AUX

Verwenden Sie diese Einstellung, um AC/DC mV-Messungen zu aktivieren. Es wird empfohlen, AC/DC mV-Messungen für die genaue Messung von niedrigen Spannungen zu verwenden.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
mV	on oder oFF	oFF

HINWEIS

- Wenn diese Einstellung aktiviert ist, werden die Originalfunktionen der oben gezeigten Drehreglerpositionen deaktiviert und durch AC/DC mV-Messungen ersetzt.
- Bei AC/DC mV-Messungen ist der Messbereich auf 600 mV festgelegt und die Eingangsimpedanz liegt typischerweise bei 10 MΩ.
- Drücken Sie auf Esc Shift, um zwischen DC mV, AC mV und Frequenzmessungen zu wechseln.

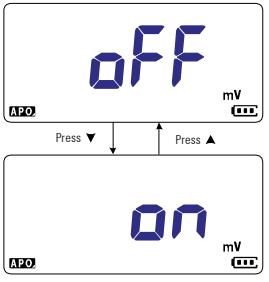


Abbildung 4-15 Aktivieren der AC/DC mV-Messung

Standardmäßiges Aktivieren des offenen Durchgangstests

Diese Einstellung wird bei Durchgangstests verwendet (siehe Seite 41). Aktivieren Sie diese Option, damit ein Signal ertönt und die Hintergrundbeleuchtung blinkt, wenn der getestete Schaltkreis dem Schwellenwiderstand entspricht bzw. ihn überschreitet (offen).

Verwenden Sie diese Einstellung, um die offenen Durchgangstests zu aktivieren. Drücken Sie während der Durchgangstests auf Esc Shift, um zwischen Widerstandsmessung, Kurzschluss-Durchgangstest oder offenem Durchgangstest umzuschalten.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
oPn	oPn.d oder oPn.E	oPn.d

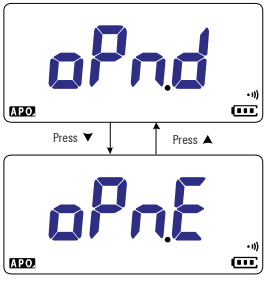


Abbildung 4-16 Standardmäßiges Aktivieren des offenen Durchgangstests

Ändern der Temperatureinheit

Diese Einstellung wird bei Temperaturmessungen verwendet (Siehe Seite 51). Es sind vier Kombinationen an Temperatureinheiten verfügbar:

- Nur Celsius: Temperatur wird in °C gemessen.
- Celsius/Fahrenheit: Drücken Sie während Temperaturmessungen auf Range Auto, um zwischen °C und °F zu wechseln.

- Nur Fahrenheit: Temperatur wird in °F gemessen.
- Fahrenheit/Celsius: Drücken Sie während Temperaturmessungen auf Range Auto, um zwischen °C und °F zu wechseln.

Verwenden Sie diese Einstellung, um die standardmäßige Temperatureinheit für Temperaturmessungen zu ändern.

Halten Sie Null Recall länger als 1 Sekunde gedrückt, um diese Einstellung zu öffnen.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
°C	°C, °C°F, °F oder °F°C	°C

VORSICHT Stellen Sie die Anzeige für die Temperatureinheit immer entsprechend den offiziellen Anforderungen und den Gesetzen Ihres Landes ein.

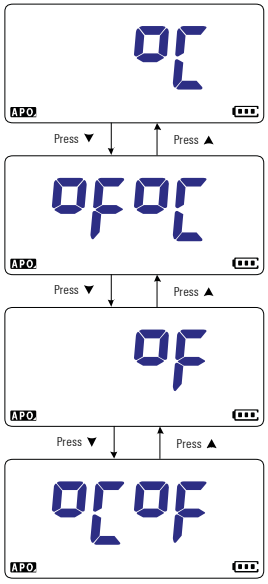


Abbildung 4-17 Ändern der Temperatureinheit

5
Eigenschaften und Spezifikationen

Produkteigenschaften 100
Spezifikationsbedingungen 101
Messkategorie 102
  Messkategoriedefinition 102
Elektrische Spezifikationen 103
  DC-Spezifikationen 103
  AC-Spezifikationen 106
  Kapazitätsspezifikationen 107
  Temperaturspezifikationen 108
  Frequenzspezifikationen 109
  Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen 109
  Skalierungstransfer (mV) 110
  Aktualisierungsrate der Anzeige (ungefähr) 111

In diesem Abschnitt sind alle Eigenschaften, Annahmen und Spezifikationen der U1231A, U1232A und U1233A Digitale Handmultimeter erläutert.

Produkteigenschaften

HINWEIS Die in der folgenden Tabelle angegebenen Eigenschaften gelten für die Modelle U1231A, U1232A und U1233A, soweit nicht etwas anderes angegeben ist.

NETZTEIL

Batterietyp:

- 4 1,5-V-AAA-Alkalibatterien (ANSI/NEDA 24A oder IEC LR03) oder
- 4 1,5-V-AAA-Zinkchloridbatterien (ANSI/NEDA 24D oder IEC R03)

Batteriebetriebsdauer:

- 500 Std. typisch (bei neuen Alkalibatterien mit 1.000 mAH) für DC-Spannungsmessung; Hintergrundbeleuchtung und Blinklicht deaktiviert)
- Akkuladezustandsanzeige blinkt, wenn die Akkuspannung unter 4,4 V (ungefähr) fällt

ENERGIEVERBRAUCH

450 mVA maximal (Hintergrundbeleuchtung und Blinklicht aktiviert)

SICHERUNG

10 × 38 mm 11 A/1000 V flinke Sicherung

ANZEIGE

Flüssigkristallanzeige (LCD) (mit maximaler Auslesung von 6600 Zählern)

BETRIEBSUMGEBUNG

- Betriebstemperatur von –10 °C bis 55 °C bei 0% bis 80% relativer Feuchtigkeit
- Volle Genauigkeit bei bis zu 80% relativer Feuchtigkeit für Temperaturen bis zu 30 °C linear abnehmend bis 50% relativer Feuchtigkeit bei 55 °C
- Höhe bis zu 2000 Meter
- Verschmutzungsgrad II

LAGERUNGSTEMPERATUR

–40 °C bis 60 °C bei 0% bis 80% relativer Feuchtigkeit

SICHERHEITSNORMEN

EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004 und CAN/CSA-C22.2 Nr.61010-1-04

MESSKATEGORIE

CAT III 600 V

EMC-Norm

Erfüllt die Richtlinien der industriellen Norm EN61326-1

TEMPERATURKOEFFIZIENT

0,1 × (angegebene Genauigkeit) / °C (von –10 °C bis 18 °C, bis 28 °C bis 55 °C)

GLEICHTAKTUNTERDRÜCKUNGSVERHÄLTNIS (CMRR)

>100 dB bei DC, 50/60 Hz ± % (1 kΩ unsymmetrisch

SERIENSTÖRSPANNUNGSUNTERDRÜCKUNGSVERHÄLTNIS (NMRR)

>60 dB bei 50/60 Hz

ABMESSUNGEN (B × H × T)

86 × 169 × 52 mm

GEWICHT

- U1232A und U1233A 371 Gramm (mit Batterien und Holster)
- U1231A: 365 Gramm (mit Batterien und Holster)

GARANTIE

Siehe hierzu http://www.keysight.com/go/warranty_terms

- 3 Jahre für Hauptprodukt
- 3 Monate für Standardzubehör des Produkts, sofern nicht anders angegeben
- Beachten Sie, dass für das Produkt die Garantie nicht für folgende Punkte gilt:
  - Schaden durch Verunreinigung
  - Normale Abnutzung der mechanischen Komponenten
  - Handbücher, Sicherungen und Standardeinwegbatterien

KALIBRIERUNGSZYKLUS

1 Jahr

Spezifikationsbedingungen

- Die Genauigkeit wird mit ±(% des Messwerts + Zähler niederwertigsten Ziffer) bei 23 °C ± 5 °C, mit einer relativen Feuchtigkeit unter 80% angegeben.
- AC V- und AC/A-Spezifikationen sind AC-gekoppelt, True-RMS und gültig von 5% bis 100% des Bereichs.
- Der Scheitelfaktor kann im Full-Scale-Bereich (4.000 Zähler) bis zu 3,0 betragen

- Für Nicht-Sinussignale werden üblicherweise 2% Messwert + 2% Full-Scale hinzugefügt.
- Nach VZ_{LOW}-Spannungsmessungen (geringe Eingangsimpedanz) warten Sie mindestens 20 Minuten, damit das Gerät abkühlen kann, bevor Sie eine neue Messung beginnen.

Messkategorie

Die Keysight U1231A/U1232A/U1233A Digitale Handmultimeter haben die Sicherheitsstufe CAT III, 600 V.

Messkategoriedefinition

Messkategorie I Messungen in Schaltkreisen, die nicht direkt an das Hauptstromnetz angeschlossen sind. Beispiele sind Messungen an Stromkreisen, die nicht von AC-HAUPTSTROMLEITUNGEN abgeleitet sind und von HAUPTSTROMLEITUNGEN abgeleitete Stromkreise, die besonders gesichert sind (intern).

Messkategorie II Messungen in Schaltkreisen, die direkt an eine Niederspannungsinstallation angeschlossen sind. Beispiele sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren und ähnlichen Geräten.

Messkategorie III Messungen in Gebäudeinstallationen Beispiele sind Messungen an Verteilungen, Trennschaltern, Verkabelungen, einschließlich Kabel, Stromanschlüssen, Abzweigdosen, Schaltern, Steckdosen in festen Installationen und Geräte für den industriellen Gebrauch sowie einige andere Geräte einschließlich stationärer Motoren mit ständiger Verbindung zu festen Installationen.

Messkategorie IV Messungen an der Quelle einer Niederspannungsinstallation. Beispiele sind Stromzähler und Messungen an primären Überspannungsschutzgeräten und Wellenkontrolleinheiten.

Elektrische Spezifikationen

HINWEIS Spezifikationsbedingungen befinden sich auf Seite 101.

DC-Spezifikationen

Tabelle 5-1 DC-Spezifikationen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit			Teststrom	Lastspannung	Eingangsimpedanz
			U1231A	U1232A	U1233A		*(wenn zutreffend)*	
Spannung	600 mV[1]	0,1 mV	0,5% + 2	0,5% + 2	0,5% + 2	-	-	11,18 MΩ
	6 V	0,001 V	0,5% + 2	0,5% + 2	0,5% + 2	-	-	11,18 MΩ
	60 V	0,01 V	0,5% + 2	0,5% + 2	0,5% + 2	-	-	10,1 MΩ
	600 V	0,1 V	0,5% + 2	0,5% + 2	0,5% + 2	-	-	10 MΩ
	600 V (VZ_{LOW})[2]	0,1 V	2% + 3	2% + 3	2% + 3	-	-	3 kΩ

Hinweise für DC-Spannungsspezifikationen:

1 Die Genauigkeit des Bereichs 600 bis mV ist angegeben, nachdem die Null-Funktion verwendet wird, um den Wärmeeffekt zu subtrahieren (durch Kurzschluss der Testleitungen).

2 Für VZ_{LOW}-Messungen (geringe Eingangsimpedanz) ist die autom. Bereichsauswahl deaktiviert und der Bereich des Multimeters im manuellen Bereichsauswahlmodus auf 600 Volt gesetzt.

Tabelle 5-1 DC-Spezifikationen (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit			Teststrom	Lastspannung	Eingangsimpedanz
			U1231A	U1232A	U1233A		*(wenn zutreffend)*	
Widerstand	600 Ω[4]	0,1 Ω	0,9% + 3	0,9% + 3	0,9% + 3	0,57 mA	-	-
	6 kΩ[4]	0,001 kΩ	0,9% + 3	0,9% + 3	0,9% + 3	57 µA	-	-
	60 kΩ	0,01 kΩ	0,9% + 3	0,9% + 3	0,9% + 3	5,7 µA	-	-
	600 kΩ	0,1 kΩ	0,9% + 3	0,9% + 3	0,9% + 3	570 nA	-	-
	6 MΩ[5]	0,001 MΩ	0,9% + 3	0,9% + 3	0,9% + 3	100 nA //10 MΩ	-	-
	60 MΩ[5]	0,01 MΩ	1,5% + 3	1,5% + 3	1,5% + 3	100 nA //10 MΩ	-	-

Hinweise für Widerstandsspezifikationen:

1 Überspannungsschutz: 600 Vrms für Kurzschlüsse mit <0,3 A Stromstärke.
2 Maximale Leerlaufspannung ist <+3 V
3 Der eingebaute Summer gibt einen Signalton aus, wenn der gemessene Widerstand geringer ist als 23 Ω ± 10 Ω. Das Multimeter kann periodische Messungen erfassen, die länger als 1ms sind.
4 Die Genauigkeit für den Bereich 600 Ω bis 6 kΩ wird nach Anwenden der Nullfunktion angegeben, die benötigt wird, um den Widerstand der Testleitungen und den Wärmeeffekt zu versetzen (durch Kurzschluss).
5 Für die Bereiche von 6 MΩ und 60 MΩ ist die relative Luftfeuchtigkeit auf <60% spezifiziert.

Diode	2 V	0,001 V	0,9% + 2	0,9% + 2	0,9% + 2	0,57 mA	-	-

Hinweise für Diodenspezifikationen:

1 Überspannungsschutz: 600 Vrms für Kurzschlüsse mit <0,3 A Stromstärke.
2 Der eingebaute Summer gibt einen dauerhaften Signalton aus, wenn die gemessene Spannung kleiner als 50 mV ist. Er gibt einen einzelnen Signalton aus für gemessene Vorwärtsdioden- oder Halbleitersperrschichten zwischen 0,3 V und 0,8 V (0,3 V ≤ Messwert ≤ 0,8 V).
3 Leerlaufspannung für Diode: <+3 V DC
4 Die maximale Anzeige für Diodenmessungen beträgt 2.100 Zähler.

Tabelle 5-1 DC-Spezifikationen (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit			Teststrom	Lastspannung	Eingangsimpedanz
			U1231A	U1232A	U1233A		*(wenn zutreffend)*	
Stromstärke	60 µA[1]	0,01 µA	-	1,0% + 2	1,0% + 2	-	<2,5 V	-
	600 µA[1]	0,1 µA	-	1,0% + 2	1,0% + 2	-	<2,5 V	-
	6A[2]	0,001 A	-	1,0% + 3	1,0% + 3	-	<0,2 V	-
	10 A[2][3]	0,01 A	-	1,0% + 3	1,0% + 3	-	<0,4 V	-

Hinweise für DC-Stromstärkespezifikationen:

1 Überlastschutz für den Bereich 60 µA bis 600 µA: 600 Vrms für Kurzschlüsse mit <0,3 A Stromstärke.
2 Überspannungsschutz für den Bereich 6 A bis 10 A: 11 A/1.000 V; 10 × 38 mm flinke Sicherung
3 Spezifikation für den Bereich 10 A: 10 A kontinuierlich. Bei Signalfrequenzen >10 A to 20 A für maximal 30 Sekunden gemessen werden, wird ein Wert von 0,3% der angegebenen Genauigkeit hinzugefügt. Nach dem Messen von Stromstärken >10 A muss das Multimeter doppelt so lange gekühlt werden wie die Dauer der Messzeit, bevor Niederstrommessungen ausgeführt werden.

AC-Spezifikationen

Tabelle 5-2 AC-Spezifikationen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit		Lastspannung
			45 Hz bis 500 Hz	500 Hz bis 1 kHz	*(wenn zutreffend)*
Spannung	600 mV	0,1 mV	1,0% + 3	2,0% + 3	-
	6 V	0,001 V	1,0% + 3	2,0% + 3	-
	60 V	0,01 V	1,0% + 3	2,0% + 3	-
	600 V	0,1 V	1,0% + 3	2,0% + 3	-
	600 V (VZ_{LOW})[3]	0,1 V	2,0% + 3	4,0% + 3	-
Stromstärke[1]	60 µA[2]	0,01 µA	1,5% + 3	-	<2,5 V
	600 µA[2]	0,1 µA	1,5% + 3	-	<2,5 V
	6A[3]	0,001 A	1,5% + 3	-	<0,2 V
	10 A[3][4]	0,01 A	1,5% + 3	-	<0,4 V

Hinweise für True-rms AC-Spannungsspezifikationen:

1 Überspannungsschutz: 600 Vrms. Für Millivolt-Messungen, 600 Vrms für Kurzschlüsse mit <0.3 A Stromstärke.
2 Eingangsimpedanz: 10 MΩ (nominal) parallel mit < 100pF.
3 VZ_{LOW}-Eingangsimpedanz 3 kΩ (nominal).

Hinweise für AC-Stromstärkespezifikationen:

1 AC-Stromstärkemessung nicht verfügbar für Modell U1231A.
2 Überlastschutz für den Bereich 60 µA bis 600 µA: 600 Vrms für Kurzschlüsse mit <0,3 A Stromstärke.
3 Überspannungsschutz für den Bereich 6 A bis 10 A: 11 A/1.000 V; 10 × 38 mm flinke Sicherung
4 Spezifikation für den Bereich 10 A: 10 A kontinuierlich. Bei Signalfrequenzen >10 A to 20 A für maximal 30 Sekunden gemessen werden, wird ein Wert von 0,3% der angegebenen Genauigkeit hinzugefügt. Nach dem Messen von Stromstärken >10 A muss das Multimeter doppelt so lange gekühlt werden wie die Dauer der Messzeit, bevor Niederstrommessungen ausgeführt werden.

Kapazitätsspezifikationen

Tabelle 5-3 Kapazitätsspezifikationen

Bereich	Auflösung	Genauigkeit			Messrate (bei Full Scale)
		U1231A	U1232A	U1233A	
1000 nF	1 nF	1,9% + 2	1,9% + 2	1,9% + 2	4-mal/Sekunde
10 µF	0,01 µF	1,9% + 2	1,9% + 2	1,9% + 2	
100 µF	0,1 µF	1,9% + 2	1,9% + 2	1,9% + 2	
1000 µF	1 µF	1,9% + 2	1,9% + 2	1,9% + 2	1-mal/Sekunde
10 mF	0,01 mF	1,9% + 2	1,9% + 2	1,9% + 2	0,1 Mal/Sekunde

Hinweise für Kapazitätsspezifikationen:

1 Überspannungsschutz: 600 Vrms für Kurzschlüsse mit <0,3 A Stromstärke.
2 Die Genauigkeit für alle Bereiche wird basierend auf einem Filmkondensator oder einem besseren Kondensator angegeben. Anschließend wird die Nullfunktion zur Subtraktion der Restwerte verwendet (durch Öffnen der Testleitungen).
3 Die maximale Anzeige beträgt 1.200 Zähler.

Temperaturspezifikationen

Tabelle 5-4 Temperaturspezifikationen

Thermotyp	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
			U1233A
K	–40 °C bis 1372 °C	0,1°C	1% + 1°C
	–40 °F bis 2502 °F	0,1°F	1% + 1,8°F

Hinweise zu Temperaturspezifikationen:

1. Die obige Spezifikation gilt, wenn das Multimeter sich mindestens 1 Stunde lang in derselben Betriebsumgebung befunden hat. Wenn das Gerät bei hoher Luftfeuchtigkeit gelagert wurde (Kondensation), stellen Sie sicher, dass das Multimeter sich mindestens 2 Stunden in der Betriebsumgebung befunden hat.
2. Die Genauigkeit beinhaltet nicht die Toleranz der Thermoelementsonde.
3. Der Temperatursensor darf keine Oberflächen berühren, die unter einer Spannung von über 30 Vrms oder 60 V DC stehen. Derartige Spannungen bergen die Gefahr eines elektrischen Schlags.
4. Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur stabil bei ±1 °C ist und dass die Nullfunktion angewendet wird, um den Wärmeffekt der Testleitungen und den Temperatur-Offset zu verringern. Bevor die Nullfunktion angewendet wird, muss das Multimeter so eingestellt werden, dass es die Temperatur ohne Umgebungsausgleich (0°C) misst. Halten Sie die Thermolementsonde möglichst nah am Multimeter (vermeiden Sie Kontakt mit Oberflächen, die eine andere Temperatur haben als die Umgebung).
5. Wenn Sie Temperatur hinsichtlich eines Temperaturkalibrators messen, versuchen Sie, den Kalibrator und das Multimeter mit einer externen Referenz (ohne internen Umgebungsausgleich) einzustellen. Wenn der Kalibrator und das Multimeter mit interner Referenz (mit internem Umgebungsausgleich) eingestellt werden, können Abweichungen zwischen den Messwerten des Kalibrators und des Multimeters auftreten, da es Unterschiede beim Umgebungsausgleich zwischen Kalibrator und Multimeter geben kann. Die Abweichung kann verringert werden, wenn das Multimeter nah am Ausgangsanschluss des Kalibrators gehalten wird.
6. Die Temperaturberechnung erfolgt in Übereinstimmung mit den Sicherheitsstandards EN/IEC-60548-1 und NIST175.

Frequenzspezifikationen

Tabelle 5-5 Frequenzspezifikationen

Bereich	Auflösung	Genauigkeit			Minimale Eingangsfrequenz
		U1231A	U1232A	U1233A	
99,99 Hz	0,01 Hz	0,1% + 2	0,1% + 2	0,1% + 2	5 Hz
999,9 Hz	0,1 Hz	0,1% + 2	0,1% + 2	0,1% + 2	
9,999 kHz	1 Hz	0,1% + 2	0,1% + 2	0,1% + 2	
99,99 kHz	10 Hz	0,1% + 2	0,1% + 2	0,1% + 2	

Hinweise zu Frequenzspezifikationen:

1 Überspannungsschutz: 600 V; Eingangssignal ist <20.000.000 V × Hz (Produkt aus Spannung und Frequenz).

Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen

Für Spannungsmessungen

Tabelle 5-6 Frequenzempfindlichkeits- und Triggerpegelspezifikationen für Spannungsmessungen

Eingangsbereich	Mindestempfindlichkeit (RMS-Sinuskurve)		
(Maximaler Eingang für angegebene Genauigkeit[1]	5 Hz bis 50 kHz		
	U1231A	U1232A	U1233A
600 mV im Skalierungsmodus	50 mV	50 mV	50 mV
600 mV	120 mV	120 mV	120 mV
6 V	0,6 V	0,6 V	0,6 V
60 V	5,0 V	5,0 V	5,0 V
600 V	50 V	50 V	50 V

Hinweise für Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen für Spannungsmessungen:

1 Für den Maximalen Eingang für angegebene Genauigkeit siehe „AC-Spezifikationen“ auf Seite 106.

Für Stromstärkemessungen

Tabelle 5-7 Frequenzempfindlichkeits- und Triggerpegelspezifikationen für Stromstärkemessungen

Eingangsbereich	Mindestempfindlichkeit (RMS-Sinuskurve)	
(Maximaler Eingang für angegebene Genauigkeit[1]	45 Hz bis 5 kHz	
	U1232A	U1233A
60 µA	30 µA	30 µA
600 µA	30 µA	30 µA
6A	0,5 A	0,5 A
10 A	0,5 A	0,5 A

Hinweise für Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen für Stromstärkemessungen

1 Für den Maximalen Eingang für angegebene Genauigkeit siehe „AC-Spezifikationen“ auf Seite 106.

Skalierungstransfer (mV)

Tabelle 5-8 Spezifikationen für Skalierungstransfer (mV)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit		
		U1231A	U1232A	U1233A
DC 600 mV	0,1 mV	0,5% + 2[2]	0,5% + 2[2]	0,5% + 2[2]
AC 600 mV	0,1 mV	1,0 % + 3 @ 45 Hz bis 500 Hz	1,0 % + 3 @ 45 Hz bis 500 Hz	1,0 % + 3 @ 45 Hz bis 500 Hz
		2,0 % + 3 @ 500 Hz bis 1 kHz	2,0 % + 3 @ 500 Hz bis 1 kHz	2,0 % + 3 @ 500 Hz bis 1 kHz

Hinweise zu Spezifikationen für Skalierungstransfer (mV):

1 Überspannungsschutz: 600 Vrms für Kurzschlüsse mit <0,3 A Stromstärke.
2 Die Genauigkeit des Bereichs DC 600 mV ist angegeben, nachdem die Null-Funktion verwendet wird, um den Wärmeeffekt zu subtrahieren (durch Kurzschluss der Testleitungen).
3 Eingangsimpedanz: 10 MΩ (typisch)

Aktualisierungsrate der Anzeige (ungefähr)

Tabelle 5-9 Aktualisierungsrate der Anzeige (ungefähr)

Funktion	Häufigkeit/Sekunde		
	U1231A	U1232A	U1233A
AC V (V oder mV)	5	5	5
DC V (V oder mV)	5	5	5
AC V/DC V (VZ_{LOW})	1	1	1
Skalierungstransfer (mV)	5	5	5
Ω	5	5	5
Diode	5	5	5
Kapazität	4 (< 100 µF)	4 (< 100 µF)	4 (< 100 µF)
DC A (µA, mA oder A)	-	5	5
AC A (µA, mA oder A)	-	5	5
Frequenz	1 (>10 Hz)	1 (>10 Hz)	1 (>10 Hz)

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

www.keysight.com

Kontaktdaten
Um unsere Services, Garantieleistungen oder technische Unterstützung in Anspruch zu nehmen, nehmen Sie mit uns unter einer der folgenden Telefon- oder Faxnummern Kontakt auf:

Vereinigte Staaten:
(Tel) 800 829 4444 (Fax) 800 829 4433
Kanada:
(Tel) 877 894 4414 (Fax) 800 746 4866
China:
(Tel) 800 810 0189 (Fax) 800 820 2816
Europa:
(Tel) 31 20 547 2111
Japan:
(Tel) (81) 426 56 7832 (Fax) (81) 426 56 7840
Korea:
(Tel) (080) 769 0800 (Fax) (080) 769 0900
Lateinamerika:
(Tel) (305) 269 7500
Taiwan:
(Tel) 0800 047 866 (Fax) 0800 286 331
Andere Länder im Asien-Pazifik-Raum:
(Tel) (65) 6375 8100 (Fax) (65) 6755 0042

Oder besuchen Sie uns im Internet:
www.keysight.com/find/assist

Änderungen der Produktspezifikationen und -beschreibungen in diesem Dokument vorbehalten. Die aktuelle Version finden Sie stets auf der Keysight Website.

Diese Informationen können sich ohne vorherige Ankündigung ändern.
© Keysight Technologies 2011 - 2015
Ausgabe 4, Januar 2015

U1231-90027
www.keysight.com

KEYSIGHT
TECHNOLOGIES